

T.C.
İZMİR KATİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ACİL TIP ANABİLİM DALI
İLK VE ACİL YARDIM TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**OTOMATİK EXTERNAL DEFİBRİLATÖRLERİN UYGUN
KONUMLANDIRILMALARI İÇİN HASTANE DIŞI KARDİYAK
ARREST VAKALARININ YAYGIN LOKASYONLARININ
BELİRLENMESİ VE ÖLÜMLERİN ANALİZİ**

MUKADDER ÖZBEK
YÜKSEK LİSANS
0000-0001-8493-4641

DANIŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi Umut PAYZA

2021-İZMİR

T.C.
İZMİR KATİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ACİL TIP ANABİLİM DALI
İLK VE ACİL YARDIM TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**OTOMATİK EXTERNAL DEFİBRİLATÖRLERİN UYGUN
KONUMLANDIRILMALARI İÇİN HASTANE DIŞI KARDİYAK
ARREST VAKALARININ YAYGIN LOKASYONLARININ
BELİRLENMESİ VE ÖLÜMLERİN ANALİZİ**

MUKADDER ÖZBEK
YÜKSEK LİSANS
0000-0001-8493-4641

DANIŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi Umut PAYZA

2021-İZMİR

KABUL VE ONAY SAYFASI



YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini İzmir Katip Çelebi Üniversitesi'ne verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

- **Tezimin/Raporumun tamamı dünya çapında erişime açılabilir ve bir kısmı veya tamamının fotokopisi alınabilir.** (Bu seçenekte teziniz arama motorlarında indekslenebilecek, daha sonra tezinizin erişim statüsünün değiştirilmesini talep etseniz ve kütüphane bu talebinizi yerine getirirse bile, teziniz arama motorlarının önbelleklerinde kalmaya devam edebilecektir.)
- **Tezimin/Raporumun tarihine kadar erişime açılmasını ve fotokopi alınmasını istemiyorum (İç kapak, Özet, İçindekiler ve Kaynakça hariç)** (Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir, kaynak gösterilmek şartıyla bir kısmı veya tamamının fotokopisi alınabilir.)
- **Tezimin/Raporumun..... tarihine kadar erişime açılmasını istemiyorum ancak kaynak gösterilmek şartıyla bir kısmı veya tamamının fotokopisinin alınmasını onaylıyorum.**
- **Serbest Seçenek/Yazarın Seçimi**

.../.../...

İmza

Ad-Soyad

ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, Tez Danışmanım Umut PAYZA danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve İzmir Katip elebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzuna göre yazıldığını beyan ederim.

.../.../...

İmza
Ad-Soyad

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca bilgisi, tecrübesi ve anlayışlı tavırlarıyla gelişimime katkı sağlayan Ana Bilim Dalı Başkanımız Prof.Dr Sayın Fatih Esad TOPAL'a, tez çalışmam süresince tezimin tasarlanması, yürütülmesi ve hazırlanması aşamalarında bilgi ve deneyimini benimle paylaşan, sabır ve anlayışla, yönlendiren değerli danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Sayın Umut PAYZA' ya,

Çalışmamızın haritalandırma bölümünde büyük katkı sunan KATÜ Mühendislik Fakültesi Dekan Yardımcısı Sayın Ebru ÇOLAK'a, önerileri ile tezime katkı sunan Doçent Dr. Sayın Başak BAYRAM' a,

İzmir ilinde 2015-2019 yılları arasında gerçekleşen vakalara ilişkin verileri aldığım ve bünyesinde çalışmaktan gurur duyduğum İzmir İl Ambulans Servisi Başhekimliğine,

İzmir merkezinde bulunan sokaklara ilişkin konumsal bilgileri sunan, İzmir Büyükşehir Belediyesi Coğrafi Bilgi Sistemleri Şube Müdürlüğüne,

Varlıkları ile hayatıma anlam katan ve bana çalışma gücü veren sevgili çocuklarıma ve anneme, süreç boyunca destek olan eşim Özkan ÖZBEK' e çok teşekkür ederim.

Mukadder ÖZBEK

İzmir/2021

ÖZET

OTOMATİK EXTERNAL DEFİBRİLATÖRLERİN UYGUN KONUMLANDIRILMALARI İÇİN HASTANE DIŞI KARDİYAK ARREST VAKALARININ YAYGIN LOKASYONLARININ BELİRLENMESİ VE ÖLÜMLERİN ANALİZİ

MUKADDER ÖZBEK

Acil Tıp Anabilim Dalı- İlk ve Acil Yardım Programı

Yüksek Lisans Tezi/ İZMİR 2021

Amaç: Bu çalışmanın amacı, İzmir ilinde 2015-2019 yılları arasında meydana gelen hastane dışı kardiyak arrest vakalarının lokasyonlarının analiz edilmesi ve bu lokasyonlarda gerçekleşen vakaların insidansına göre, otomatik eksternal defibrilatör kurulumları için en uygun konumların belirlenmesidir.

Yöntem: Çalışmamız retrospektif bir çalışmadır. 2015-2019 yılları arasında İzmir ilinde Sağlık Bakanlığı'na bağlı acil yardım ve kurtarma ambulanslarının müdahale ettiği hastane dışı kardiyak arrest vakalarının lokasyonları analiz edilmiştir. Elde edilen veriler kategorize edilerek, on dört ana lokasyon ve alt lokasyonlara göre gruplandırılmıştır. Hasta verileri, veri toplama formuna kayıt edilerek, digital ortama aktarılmış, IBM SPSS Statistics 25.0 istatistik programında analizleri yapılmıştır. Vakaların haritalandırma çalışmasında; coğrafi bilgi sistemleri teknolojileri ve ArcGIS Desktop 10.4 yazılımı kullanılmıştır. Vakaların noktasal özellikteki yoğunluk haritalarının oluşturulmasında çekirdek kestirimi yoğunluk analizi kullanılmıştır.

Bulgular: Çalışmamızda hastane dışı kardiyak arrest vakalarının, %87'sinin özel konutlarda, %13'ünün halka açık alanlarda gerçekleştiği bulunmuştur. Halka açık alanlarda gerçekleşen hastane dışı kardiyak arrest vaka sayısı 1790 olarak tespit edilmiştir. Arrest insidanslarının yoğun olduğu bölgeler; noktasal dağılım haritası ve vakaların coğrafya üzerinde dağılım yoğunluklarının gösterildiği haritalar elde edilmiştir. Kardiyak arrest insidansının en yüksek yoğunlukta görüldüğü alan, %34.5 oranı ile huzurevleri/bakımevleri, ikinci alanı ise, % 32.3 oranı ile cadde/sokak/karayolu olarak bulunmuştur.

Sonuç: Araştırma bulguları ve haritalandırma sonuçlarına göre, hastane dışı kardiyak arrest insidansı en yüksek huzurevleri/bakımevleri, cadde/sokak/karayolu lokasyonları ve bunların stratejik kesişim noktaları AED kurulumları için en uygun konumlardır.

Anahtar Kelimeler: Hastane dışı kardiyak arrest, otomatik external defibrilatör, Kardiyak arrest lokasyonları, kardiyak arrest insidansları

ABSTRACT

Determination Of Common Location Of Out-Of-Hospital Cardiac Arrest Cases And Analysis Of Deaths For Appropriate Positioning Of Automatic External Defibrillators

Mukadder ÖZBEK

Department of Emergency Medicine- First and Emergency Aid Program

Master Thesis / İZMİR 2021

Purpose: The aim of this study is to analyze the locations of out-of-hospital cardiac arrest cases that occurred between 2015-2019 in İzmir province and to determine the most suitable locations for automatic external defibrillator installations according to the incidence of cases occurring in these locations.

Methods: Our study is a retrospective study. The locations out-of-hospital cardiac arrest cases intervened by emergency aid and rescue ambulances affiliated to the Ministry of Health in İzmir province between 2015-2019 were analyzed. The obtained data are categorized and grouped according to fourteen main locations and sub-locations. The patient data were recorded in the data collection form, transferred to digital media, and analyzed in IBM SPSS Statistics 25.0 statistics program. In the mapping of the cases was used geographic information systems technologies and ArcGIS Desktop 10.4 software, Kernel density analysis was used to create point density maps of cases.

Findings: In our study, it was found that out-of-hospital cardiac arrest cases 87% private residences and 13% in public areas. The number of out-of-hospital cardiac arrest cases occurred in public areas was determined as 1790. The maps showing the distribution of the regions where the incidence of arrest is high were obtained through the point distribution map and the maps on which the distribution density of the cases over the geography is shown. The first area where the highest incidence of cardiac arrest was found is nursing homes / health care facility with the ratio of 34%, and the second area is street / road / highway with the ratio of 32%.

Results: According to research findings and mapping results, highest incidence of out-of-hospital cardiac arrest places such as the nursing homes / health care facility and street / road / highway and their strategic intersection points are the most suitable locations for AED installations.

Key words: Out-of-hospital cardiac arrest, automatic external defibrillator, Cardiac arrest locations, cardiac arrest incidence

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI	i
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI.....	ii
ETİK BEYAN	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ	x
TABLolar LİSTESİ.....	xii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Kavramsal Olarak Kardiyak Arrest	4
2.1.1. Kardiyak Arrest Ritimleri	4
2.1.2. Hastane Dışı Kardiyak Arrest Nedenleri	8
2.1.3. Hastane Dışı Kardiyak Arrest Özellikleri.....	9
2.2. Hastane Dışı Kardiyak Arrestte Tedavi ve Yaşam Kurtarma Zinciri	14
2.2.1. Erken Tanıma ve Yardım Çağrısı	15
2.2.2. Erken CPR	16
2.2.3 Erken Defibrilasyon.....	16
2.2.4. Resüsitasyon Sonrası Bakım.....	19
2.3. Otomatik Harici Defibrilatörler.....	19
2.3.1. AED’ lerin Tarihçesi.....	22
2.3.2. AED Çeşitleri.....	22
2.3.3. AED İşaretleri	26
2.4. Halk Erişim Defibrilasyon Programı - PAD	27
2.4.1. PAD Programlarında Güvenlik.....	29
2.4.2. AED Sevkinin ve Uygulamasının Önündeki Engeller	30
2.4.3. AED’lerin Konumlandırılması	33
2.4.4. AED Kabinlerinin Özellikleri.....	36
2.4.5. AED Erişilebilirliği ve Takibi.....	42

2.4.6. AED Kurulumu İçin Öneriler	46
2.4.7. AED'lerin Maliyet Etkinliği	48
2.4.8. Başarılı Bir PAD Programı Sağlama ve Yararlılık	51
2.5. AED'lerin Kullanımı için Halkın Bilinçlendirilmesi ve Eğitimi	54
2.6. Farkındalık ve Tutum	58
2.7. Acil Çağrı Merkezlerinin Rolü	59
2.8. Yasal Mevzuat	63
3. GEREÇ YÖNTEM	67
3.1. Hasta Seçimi	67
3.2. Verilerin Toplanması	67
3.3. Verilerin Analizi	69
3.4. Haritalandırma	70
4. BULGULAR	74
4.1. Vakalara ilişkin demografik bulgular ve dağılımlar	76
4.2. Vakalara İlişkin İstatiksel Bulgular ve Dağılımlar	80
4.3. Vakalara İlişkin Haritalar	93
5. TARTIŞMA	100
6. SONUÇ ve ÖNERİLER	108
KAYNAKLAR	110
EKLER	130
EK 1. İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Etik Kurul Onayı	131
EK 2. İzmir İl Sağlık Müdürlüğü Onayı	134
EK 3. Veri Toplama Formu	136

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ACOEM	American College of Occupational and Environmental Medicine (Amerikan Mesleki Ve Çevresel Tıp Koleji)
ACLS	Advanced Cardiac Life Support (İleri Kardiyak Yaşam Desteği)
AÇM	Acil Çağrı Merkezleri
AED	Automated External Defibrillator (Otomatik Harici Defibrilatör)
AHA	American Heart Association (Amerikan Kalp Derneği)
BAE	Birleşik Arap Emirlikleri
CA	Cardiac Arrest (Kardiyak Arrest)
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemleri
CPR	Cardiopulmonary Resuscitation (Kardiyopulmoner Resüsitasyon)
EKG	Elektrokardiyografi
EMS	Emergency Medical Services (Acil Tıbbi Hizmetler)
ERC	European Resuscitation Council (Avrupa Resüsitasyon Konseyi)
ICD	Implantable Cardioverter-Defibrillator (İmlante Edilebilen Kardiyoverter-Defibrilatörü)
ILCOR	International Liaison Committee On Resuscitation (Uluslararası Resüsitasyon Komitesi)
KVH	Kardiyovasküler Hastalık
OHCA	Out-Of Hospital Cardiac Arrest (Hastane Dışı Kardiyak Arrest)
PAD	Public Access Defibrillation Programs (Kamu Erişim Defibrilasyon Programları)
PCI	Percutaneous Coronary Intervention(Perkütan Koroner Girişim)
PEA	Pulseless Electrical Activity (Nabızsız Elektriksel Aktivite)
P-VT	Pulseless Ventricular Tachycardia (Nabızsız Ventriküler Taşikardi)
SAEDREG	Swedish AED Registry (İsveç AED Kayıtları)
SCA	Sudden Cardiac Arrest (Ani Kardiyak Arrest)
SDGD	Spontan Dolaşımı Geri Dönmesi
SPSS	Statistical Package For The Social Sciences
T.C.	Türkiye Cumhuriyeti
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumunun
TYD	Temel Yaşam Desteğini
VF	Ventriküler Fibrilasyon
WCD	Wearable Cardioverter Defibrillators (Gilebilir Kardiyoverter Defibrilatörler)
WHO	World Health Organization (Dünya Sağlık Örgütü)

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Ventriküler fibrilasyon (Kaba). (38).	6
Şekil 2. Ventriküler fibrilasyon (ince) (38).	6
Şekil 3. Nabızsız Ventriküler Taşikardi (38).	6
Şekil 4. Asistoli (38).	7
Şekil 5. Nabızsız Elektriksel Aktivite (38).	7
Şekil 6. Kardiyak nedenlerden kaynaklanan ani ölümün patofizyolojisini ve epidemiyolojisini göstermektedir. Ayrıca normal sinüs ritmini, şoklanabilir ritimleri ve şoklanamaz ritimlerden birini gösterir (52).	8
Şekil 7. Avrupa Resüsitasyon Konseyi 2015 yönergeleri hayatta kalma zinciri.	15
Şekil 8. Elektriksel şok sonrası VF'nin tedavi edildiğini ve organize bir kalp ritminin elde edildiğini gösteren elektrokardiyogram (ok ile işaretlenmiştir)	18
Şekil 9. OHCA'da hayatta kalma ile acil çağrı merkezi arasındaki etkileşim (24). ..	18
Şekil 10. Otomatik Harici Defibrilatör (117).	20
Şekil 11. Giyilebilir Kardiyoverter Defibrilatör (116).	23
Şekil 12. Evrensel AED işareti (129).	27
Şekil 13. Bariyerlerden sonra konumlandırılan AED cihazı.	36
Şekil 14. Diz seviyesinde konumlandırılan AED cihazı.	37
Şekil 15. AED cihazı yönlendirme tabelası.	37
Şekil 16. Dışarıdan AED Kabini (179)	39
Şekil 17. Sensör Kurulumlu AED Kabini (179)	39
Şekil 18. AED batarya % olarak (179).	39
Şekil 19. AED kabini sıcaklık ve nemi (179).	40
Şekil 20. Sistem mimarisi (179).	40
Şekil 21. İstanbul Atatürk havalimanı (185).	41
Şekil 22. Ankara Esenboğa Havalimanı (185).	41
Şekil 23. İzmir Adnan Menderes Havalimanı (185)	42
Şekil 24. Antalya havalimanı (185).	42
Şekil 25. Kayıtlı erişilebilir AED'ler (158).	44
Şekil 26. AED kullanımında zamanın, başarılı sonuca etkisi (87).	52
Şekil 27. Hastane dışı CA hastasında sağkalımı iyileştirmenin temel bileşenleri; Acil tıbbi sevk görevlisi, CPR sağlayan tanık ve otomatik harici defibrilatörün zamanında kullanımı arasındaki etkileşimler.	60
Şekil 28. 2015-2019 yılları arasında OHCA vakaları dağılımı (Yazar tarafından geliştirilmiştir).	75
Şekil 29. Hastaların yaşlarına ilişkin histogram.	76
Şekil 30. Olay yerine varış sürelerine (dk.) ilişkin histogram	82
Şekil 31. Olay yerinde bekleme sürelerine (dk.) ilişkin histogram.	83
Şekil 32. Hastaneye varış sürelerine (dk.) ilişkin histogram.	84
Şekil 33. Hastaneye nakledilen vakalar için işlem sürelerine (dk.) ilişkin histogram.	86
Şekil 34. Ex vakalar için işlem sürelerine (dk.) ilişkin histogram	86
Şekil 35. İzmir il merkezinde gerçekleşen hastane dışı kardiyak arrest vakalarının çekirdek kestirimli yoğunluk haritası.	94

Şekil 36. İzmir İl merkezinde gerçekleşen hastane dışı kardiyak arrest vakalarının dağılım haritası.....	95
Şekil 37. İzmir İl merkezinde gerçekleşen hastane dışı kardiyak arrest vakalarının noktasal ve yoğunluk dağılım haritası.	96
Şekil 38. İzmir İl merkezinde gerçekleşen hastane dışı kardiyak arrest vakalarının nokta dağılım topografik haritası	97
Şekil 39. İzmir İl merkezinde gerçekleşen hastane dışı kardiyak arrest vakalarının nokta dağılım sade haritası.....	98
Şekil 40. İzmir İl merkezinde gerçekleşen hastane dışı kardiyak arrest vakalarının standart sapma elipsi ve dağılımın merkezi nokta haritası.....	99



TABLÖLER LİSTESİ

Tablo 1. AED'lerin tanımı, avantaj ve dezavantajları.....	24
Tablo 2. OHCA vakalarının görüldüğü ve kayıt edildiği lokasyonlar.	69
Tablo 3. Hastane dışı kardiyak arrest vakalarının yıllara göre dağılımı.	74
Tablo 4. Hastane dışı kardiyak arrest vakalarının yaş gruplarına göre dağılımı.....	76
Tablo 5. Hastaların yaşlarına ilişkin tanımlayıcı istatistikler.....	77
Tablo 6. Hastaların cinsiyetlerine göre yaş dağılımı.....	77
Tablo 7. Hastane dışı kardiyak arrest vaka sonuçlarının hastaların yaşlarına ilişkin özet istatistikleri.	78
Tablo 8. Hastane dışı kardiyak arrestlerin olay yeri dağılımına göre hasta yaşlarına ilişkin özet istatistikler.	79
Tablo 9. Hastane dışı kardiyak arrestlerde ilk kardiyak ritim/kardiyak arrest şahitlik durumu/ TYD başlatılma durumu ile ilgili özet istatistikler.	80
Tablo 10. 1790 OHCA vakasının 24 saat içinde dağılımı.	81
Tablo 11. Olay yerine varış sürelerine (dk.) ilişkin tanımlayıcı istatistikler.....	82
Tablo 12. Olay yerinde bekleme süresine (dk.) ilişkin tanımlayıcı istatistikler.....	83
Tablo 13. Hastaneye varış sürelerine (dk.) ilişkin tanımlayıcı istatistikler.....	84
Tablo 14. İşlem sürelerine (dk.) ilişkin tanımlayıcı istatistikler.	85
Tablo 15. Hastane dışı kardiyak arrest vakalarının tüm halka açık alanlarda görülme sıklığının dağılımı.	87
Tablo 16. Hastane dışı kardiyak arrest vakalarının halka açık alanlarda görülme yerlerine göre sıklık dağılımı.	88
Tablo 17. Hastane dışı kardiyak arrest vakalarının konaklama birimlerinde ve işyerleri/sanayiilerde görülme sıklığının dağılımı.	89
Tablo 18. Hastane dışı kardiyak arrest vakalarının toplu taşımalarda ve spor kurumları/alanlarında görülme yerlerine göre sıklık dağılımı.	89
Tablo 19. Hastane dışı kardiyak arrest vakalarının kamu binalarında görülme sıklığına göre dağılımı.....	90
Tablo 20. Hastane dışı kardiyak arrest vakalarının cadde/sokak/karayolu ve rekreasyon alanlarında görülme sıklığına göre dağılımı.....	90
Tablo 21. Hastane dışı kardiyak arrest vakalarının ilçelere göre dağılımı.....	91
Tablo 22. Vaka sonuçlarının olay yerine göre dağılımı.....	92

1. GİRİŞ

Hastane dışı kardiyak arrest, [Out-of Hospital Cardiac Arrest (OHCA)] kardiyak arrest olayının hastane dışında bir ortamda gerçekleşmesidir. Ani kardiyak arrest [Sudden Cardiac Arrest (SCA)] ise, kalbin mekanik aktivitesinin durması nedeni ile kan dolaşımı ve oksijen dolaşımının aniden durmasıdır. Ani kardiyak arrest sırasında, hasta hızlı bir şekilde bilincini kaybeder ve resüsitasyon girişimi başlatılmazsa hastanın yaşamını yitirmesi kaçınılmazdır (1).

OHCA'ya bağlı ölümler, önemli ve küresel bir halk sağlığı sorunudur. Kuzey Amerika'da her yıl acil sağlık hizmetleri ile müdahale edilen arrestlerin %52.1'i hastane dışı kardiyak arrest vakasıdır (2). Dünyanın çeşitli bölgelerinde de OHCA insidansları oldukça yüksektir. Avrupa'da, 100.000 kişi başına yılda 40.6, Asya'da 45.9 ve Avustralya'da 51.1 olarak bildirilmiştir (3). Dünyada 75 yaş altındaki tüm ölümlerin %40'ı OHCA'ya bağlı olarak gerçekleşmektedir (4). Dünya Sağlık Örgütü, [World Health Organization (WHO)] verilerine göre, 2015 yılında dünyada 17,7 milyon kişi kardiyovasküler hastalıklar nedeniyle yaşamını kaybetmiştir (5).

Türkiye'deki ölüm nedenlerine bakıldığında, en yaygın ölüm nedeninin 2019 yılında %36,8 oran ile dolaşım sistemi hastalıkları, dolaşım sistemi kaynaklı hastalıklar içerisinde ise en yaygın ölüm nedeninin %39,1 oran ile iskemik kalp hastalığı olduğu bildirilmiştir. İzmir ilinde gerçekleşen ölüm olaylarının %40.5'inin dolaşım sistemi kaynaklı olduğu belirtilmiştir (6). Hastane öncesi kardiyak arrest vakalarının çoğunda hastaların, önceden kayıtlı bir kalp hastalığı geçmişi yoktur ve ani ölümün altında yatan ilk nedeni kardiyovasküler durumdur (7,8).

Yetişkinlerde SCA'ların çoğuna aritmiler sebep olmaktadır (9-12). Bu aritmileri sonlandırmada elektriksel defibrilasyonun çok etkili olduğu kanıtlanmış olup, defibrilasyonun etkinliği zamana bağlıdır (7,13). Yapılan çalışmalar, dünya genelinde kentsel alanlarda bile ambulansların olay yerine varış sürelerinin ortalama 6 dakikayı geçtiğini göstermektedir (14).

OHCA'nın ilk dakikasında, tanık olanlar tarafından yapılan defibrilasyon ile, hastanın hayatta kalma oranı %90'lara kadar yükselebilmektedir (7,12). Kamu erişim defibrilasyon programlarının [Public Access Defibrillation Programs (PAD)] temel

hedefi de bunu sağlamaktır (15,16). PAD programlarının uygulandığı bölgelerde, hastalara tanık olanlar tarafından erken resüsitasyon ve erken defibrilasyon yapılmasının, hastaneden taburcu olma oranlarını yaklaşık %40 arttırdığı ortaya konulmuştur (17-19). SCA hastasına tanık olan kişi, en yakın AED'yi (Automated External Defibrillator) olabildiğince çabuk almak için yakın birinden yardım istemeli, kendisi de temel yaşam desteğini (TYD) başlatmalıdır. Cihazın başarısı, birkaç dakika içinde kullanımına bağlıdır (20). Geç kalınan her dakikada hastanın yaşama dönme olasılığı yaklaşık %10 azalmaktadır. 10 dakikalık gecikmeden sonra yapılan defibrilasyonun, vakaların %90'dan fazlasında hayatta kalım sağlamadığı veya ciddi nörolojik hasar ile hayatta kalma gerçekleştiği tespit edilmiştir (7,21,22). Bu nedenle AED'lerin doğru konumlara yerleştirilmesi ve erişilebilir olması gerekmektedir (20,23). AED'lerin şehirin hangi bölgelerinde ve ne kadar sıklıkta bulunması gerektiği önemli bir konu olarak ortaya çıkmaktadır (20,23).

Amerikan Kalp Derneği [American Heart Association (AHA)], kardiyak arrest olasılığı yüksek olan halka açık alanlara otomatik external defibrilatörlerin planlı olarak yerleştirilmesini önermektedir (16). Avrupa Resüsitasyon Konseyi de, [European Resuscitation Council (ERC)] belirli bir bölgede yaşanmış kalp durması sayısı ve komşuluk özelliklerinin, AED yerleştirilmesinde rehberlik edebileceğini bildirmektedir (24). Bu öneriler doğrultusunda belirli bir bölgedeki ölüm oranlarının ve nedenlerinin belirlenmesi ve planlamanın buna göre yapılması, PAD programlarını başarılı ve etkin kılacaktır. Aynı zamanda sağlık harcamalarının azaltılmasına, sağlık alanında geliştirilen politikaların ve sağlığa ayrılan bütçenin de daha rasyonel oluşturulmasına yardımcı olacaktır (2,12,25).

Bu tez çalışmasının amacı, İzmir ilinde 2015-2019 yılları arasında gerçekleşen OHCA vakalarının, toplumsal alanlarda en sık görüldüğü lokasyonları analiz ederek, AED yerleşim planları için en uygun bölgeleri belirlemektir. Çalışmamızın, bir sonucu olarak da; AED cihazlarının yerleşiminin henüz yaygınlaşmadığı ülkemizde, kaynakların etkin kullanılmasına ve ülkemiz sağlık sisteminin geliştirilmesine katkı sağlamaktır.

Çalışma; bu alanda yazılan dergi, makale ve kitaplardan, kurumsal internet sitelerinden faydalanılarak yazılmaya çalışılmıştır. Ülkemizde AED'ler yaygın olarak kullanılmamakta, konuyla ilgili sınırlı sayıda araştırma bulunmaktadır. AED

lokasyonlarının belirlenmesi ile ilgili herhangi bir yurt içi çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenle çalışmamız farklı dillerde yazılmış yayınları Türkçeleştirmek suretiyle yazılmıştır. Bulgular kısmında kullanılan verilerin bazılarının kayıtlarda olmaması ve adres bilgilerinin bazılarında detayın bulunmaması, çalışmanın kısıtlılıklarını oluşturmaktadır.

Çalışma altı bölümden oluşmaktadır. İlk bölümü giriş bilgilerinin bulunduğu bölümdür. İkinci bölümde; Kardiyak arrest kavramı, kardiyak arrest özellikleri, yaşam kurtarma zinciri, AED'lerin; tarihçesi, çeşitleri ve işaretleri, PAD programları, AED kullanımı önündeki engeller, güvenlik ve konumlandırılmaları, AED kabinlerinin özellikleri ve erişilebilirlikleri, AED'lerin kurulumu için öneriler ve maliyet etkinlikleri, PAD programlarının başarı unsurları, halkın eğitim ve farkındalıkları, Acil çağrı merkezlerinin (AÇM) rolleri ve konu ile ilgili yasal mevzuatları konu alan genel bilgiler kısmı yer almaktadır. Üçüncü bölümde; Çalışmanın gereç-yöntem, evren ve örnekleme, verilerin toplanması ve analizleri ile haritalandırma yöntemlerine değinilmiştir. Dördüncü bölümünde; 1790 vakaya ilişkin istatistiksel analizlerin sonuç bulguları ve haritalandırma çalışmaları sonucunda elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Beşinci bölümde uluslararası literatürdeki diğer bulgular ile bizim çalışmamızın bulguları karşılaştırılarak tartışılmış ve son olarak altıncı bölümde sonuç ve önerilere yer verilmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kavramsal Olarak Kardiyak Arrest

Kardiyak arrest; (CA) hissedilebilen veya saptanabilen bir nabzın olmaması, hastanın bilincinin kaybolması ve solunum (apne veya agonal, nefes nefese solunumlar) belirtilerinin olmaması ile teyit edilen kardiyak mekanik aktivitenin kesilmesi olarak tanımlanmaktadır (1, 26,27). Bir başka ifadeyle; kalbin pompalama işlevinin durması sonucu hastanın tepkisizliği, solunum ve dolaşım belirtisinin olmaması durumudur. Bu nedenle meydana gelen ölüm, ani kardiyak ölüm olarak ifade edilmektedir (28).

CA olayı hastane içi ve hastane dışı ortamlarda gerçekleşebilmektedir. Hastane içi kardiyak arrest [In-Hospital Cardiac Arrest (IHCA)] terimi hastanede bulunan kişilerin CA geçirmesi olarak ifade edilmekte, hastane dışı kardiyak arrest (OHCA) ise, hastane ortamının dışında meydana gelen CA'lar olarak tanımlanmaktadır (29). OHCA vakaları sonuçları bakımından hastane içi vakalara göre daha kötü prognoza sahiptir. Ayrıca verilerinin toplanması ve raporlanması da IHCA'ya göre daha zordur (30).

“Ani” kardiyak arrest (SCA) ise, kardiyak arrestin beklenmedik zamanda gerçekleştiği ve belirgin bir uyarının yaşanmadığını tanımlamakla birlikte, genel olarak, semptomlardan sonraki bir saat içinde gerçekleşen CA durumudur. SCA durumunda, mekanik kalp fonksiyonunun kaybı nedeniyle kan ve oksijenin dolaşımı aniden durur. Hasta anlık olarak bilincini kaybeder ve resüsitasyon girişimi yapılmazsa, yaşamını yitirmesi kaçınılmazdır (1).

2.1.1. Kardiyak Arrest Ritimleri

CA ritimleri, genellikle şu şekilde kategorize edilmektedir;

- Ventriküler fibrilasyon (VF),
- Nabızsız ventriküler taşikardi [Pulseless Ventricular Tachycardia (P-VT)],
- Asistol veya derin bradikardi,
- Nabızsız elektriksel aktivite [Pulseless Electrical Activity (PEA)] (31).

CA ritimlerinin en yaygın tipi, kalp durması ataklarının %65 ile %80'ini oluşturan VF'dur. Nabızsız elektriksel aktivite ve asistoli, tanımlanabilen arrest ritimlerinin %20 ile %30'unu oluşturmaktadır. Ancak, 1980'lerden bu yana, kaydedilen ilk ritim olarak VF ve P-VT insidansında istikrarlı bir düşüş görülmüştür (32). Bu düşüşün nedenini; artmış medikasyon stratejisi ve Kalp hastalığı olan hastalar için beta bloker kullanımı açıklayabilmektedir. Ayrıca, hastalarda implante edilebilir kardiyoverter defibrilatörlerin [İmplantable Cardioverter Defibrillators (ICD)] kullanımındaki artış da bu açıklamaya katkı sağlamaktadır. Çünkü bu hastalara, profesyonel yardım gelene kadar ICD'ler tarafından şok uygulanmış olmaktadır. OHCA vakalarına tanık olan kişilerin bulunmaması veya OHCA'nın evde gerçekleşmesi de VF ve P-VT insidansında azalma nedenleri arasında gösterilmektedir (19).

CA hastalarında spontan dolaşımın geri dönüşümünü etkileyecek en önemli klinik ayırım, hastanın kardiyak arrest ritminin şok verilebilir ritim veya şok verilemez ritimlerden hangisinin olduğudur. Şok verilebilir arrest ritimleri olan hastalar genellikle daha olumlu sonuçlara, daha yüksek altta yatan (geri dönüşümlü) kardiyak etiyolojiye, daha düşük komorbidite oranlarına sahiptir (33). Şoklanamaz ritimler, defibrilasyondan sonra uzamış VF veya kalp yetmezliğinden kaynaklanabilir. Ayrıca hipoksi, sepsis, pulmoner emboli, hipovolemi veya diğer toksik-metabolik bozukluklar gibi kardiyak olmayan etiyolojilerden de kaynaklanabilir. Bu durumlar daha kötü sonuçlar, daha düşük geri dönüşümlü etiyoloji oranları ve daha yüksek komorbidite oranları ile ilişkilidir (34).

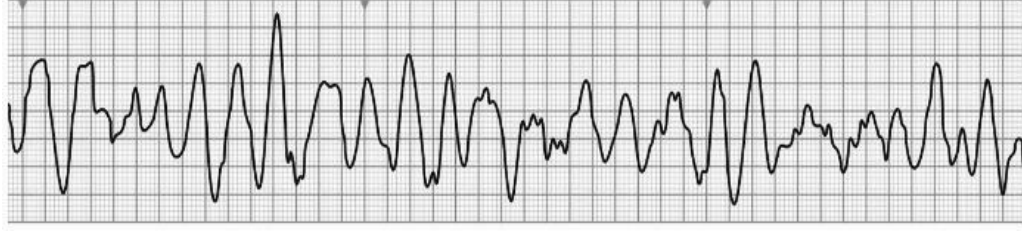
Dört CA ritmi OHCA'yı karakterize etmektedir. Bu dört ritim; şoklanabilir ve şoklanamaz ritimler olarak sınıflandırılabilir.

Şoklanabilir Ritimler

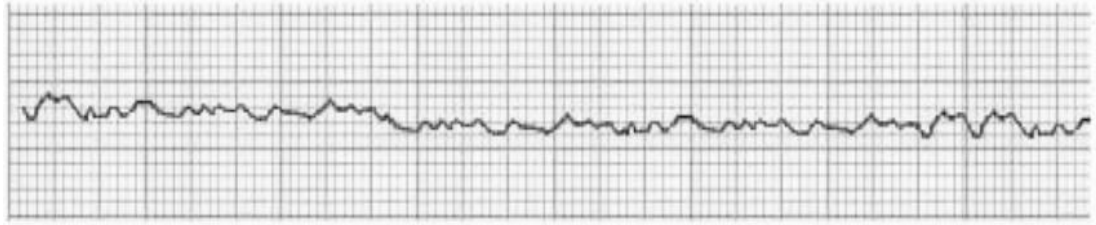
VF ve P-VT; bir AED'den veya defibrilatörden gelen elektrik akımı ile normal kalp ritmine dönüşebilen şok uygulanabilir ritimlerdir (35).

Ventriküler fibrilasyon; etkisiz bir kalp debisi ve miyokardiyal kan akışının kesilmesi ile sonuçlanan, ventriküllerin kaotik elektriksel uyarılmasından kaynaklanan, çoklu, koordineli olmayan, tamamen düzensiz bir ventriküler ritmdir (16,36), (Şekil 1, Şekil 2). VF dalga formu, başlangıçta amplitüdde büyük dalgalarla

oluşur ve daha sonra küçük dalgalara dönüşür. VF'u olan hastalarda sürekli göğüs kompresyonu VF'nun uzamasına neden olur ve bu da hastanın hayatta kalma şansını artırır. Ayrıca, ölümlerin çoğunda ilk CA ritmi VF'dir (37).

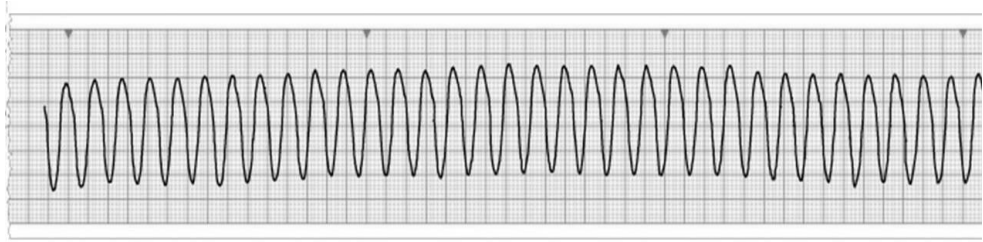


Şekil 1. Ventriküler fibrilasyon (Kaba). (38).



Şekil 2. Ventriküler fibrilasyon (ince) (38).

Nabızsız ventriküler taşikardi; vücutta, oksijenli kanı dolaştırmak için yeterli olmayan, hızlı ve düzenli bir elektriksel aktivite olarak tanımlanmaktadır (39), (Şekil 3). P-VT, tıbbi bir acil durumdur (40).



Şekil 3. Nabızsız Ventriküler Taşikardi (38).

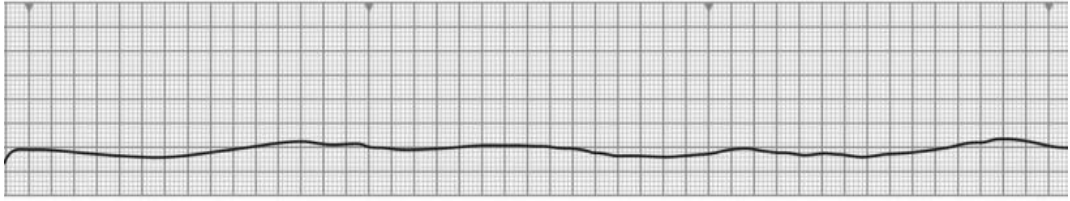
Elektrokardiyografide (EKG) ilk arrest ritimi olarak VF veya P-VT var ise, hastanın hayatta kalma şansı, şok edilemez bir ritmin varlığına kıyasla büyük ölçüde artmaktadır (41-43). Herlitz ve arkadaşları çalışmalarında, ambulans ekipleri OHCA vakalarına ulaştıklarında hastanın ilk kardiyak ritmi VF ise, hayatta kalma oranlarında altı kat artış olduğunu göstermişlerdir (44).

Eğer VF hızlı bir şekilde tedavi edilmezse, ritim asistoli ritmine dönüşür ve bu ritim genellikle daha ölümcül bir prognoza sahiptir. VF'yi ve P-VT'yi düzeltmek için standart tıbbi protokol, kontrollü şekilde elektriksel şokun uygulanmasıdır. İlk şok, ritmi organize bir ritme dönüştürmede başarısız olursa, ileri kardiyak yaşam desteği [(Advanced Cardiac Life Support (ACLS))] protokollerinin takip edilmesi gerekir (45).

Şoklanamaz Ritimler

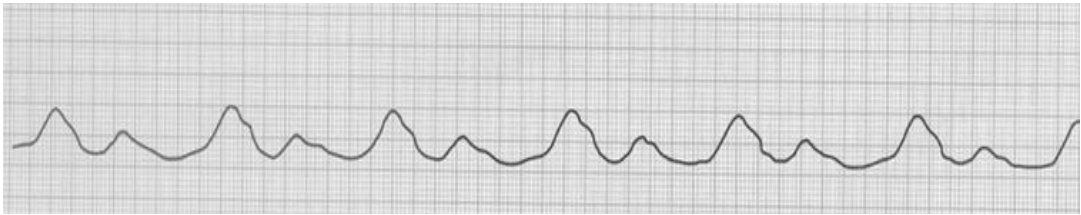
Şoklanamayan CA ritimleri, nabızsız elektriksel aktivite (PEA) ve asistoldür. Bunlar AED veya manuel defibrilatör kullanılarak normal kalp ritmine dönüştürülemezler.

Asistol; EKG'de elektriksel aktivitenin olmadığı, ölmekte olan bir kalbin işaretidir. (Şekil 4). OHCA'nın süresinin uzaması ile ilişkilidir ve çok kötü bir sonuç prognoza sahiptir. Çoğunlukla asistolün öncesinde, zaman geçtikçe kötüleşen VF görülmektedir (35, 46).



Şekil 4. Asistoli (38).

Nabızsız Elektriksel Aktivite; EKG üzerinde organize bir ritim görülmesine rağmen, kalbin kasılma gücü, ele gelen bir nabızı hissetmek için yetersizdir (Şekil 5). PEA genellikle travma, asfiksi, zehirlenme, pulmoner emboli ve hipovolemi gibi kalp dışı OHCA nedenlerinden kaynaklanmaktadır. Eğer OHCA hastalarında ilk CA ritmi PEA ise sağ kalım oranı düşüktür (47).

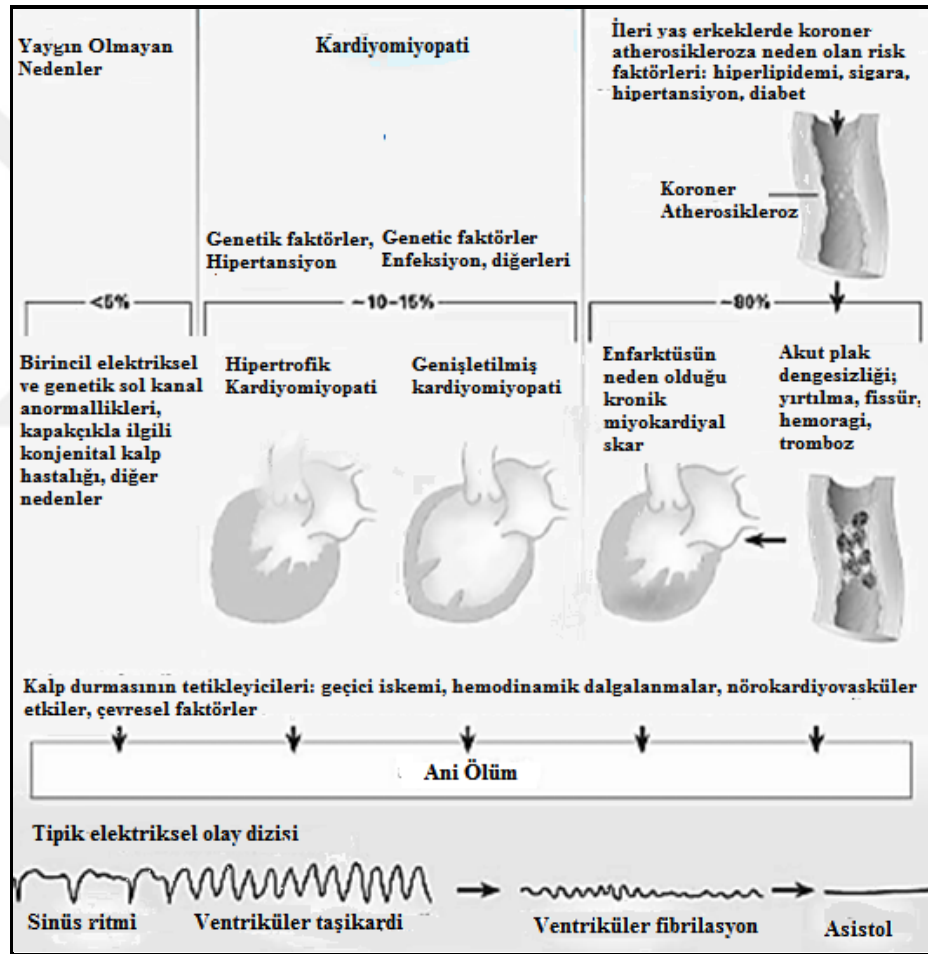


Şekil 5. Nabızsız Elektriksel Aktivite (38).

Asistol ve PEA'nın organize kalp ritmine dönüşmesinde, erken zamanda başlatılan, yüksek kaliteli kardiyopulmoner resüsitasyon yapılması [Cardiopulmonary Resuscitation (CPR)] ve altta yatan nedenin tedavi edilmesi etkili müdahalelerdir (48,50).

2.1.2. Hastane Dışı Kardiak Arrest Nedenleri

OCHA'nın en yaygın nedeni, kardiyovasküler hastalıklardır. Ayrıca iskemik kalp hastalıklarının risk faktörleri olan sigara, diyabet, hipertansiyon ve ileri yaş gibi risk faktörleri OCHA için de risk faktörleridir (Şekil 6), (51).



Şekil 6. Kardiyak nedenlerden kaynaklanan ani ölümün patofizyolojisini ve epidemiyolojisini göstermektedir. Ayrıca normal sinüs ritmini, şoklanabilir ritimleri ve şoklanamaz ritimlerden birini gösterir (52).

Amerika Birleşik Devletlerinde (ABD) 2018 yılı hastane dışı ölüm nedenlerinin istatistiksel verilerine göre; 100.000 kişi başına 723 ölüm olayı gerçekleşmekte ve bu ölüm nedenlerinin arasında kalp hastalıkları ilk sırada (yaklaşık %22) yer almaktadır (51).

İsveç'te OHCA vakalarının yaklaşık %65'inde altta yatan neden olarak kalp hastalığı etiyolojisi bulunmaktadır. Uluslararası olarak OHCA'nın %60-70'inin koroner arter hastalığından kaynaklandığına inanılmaktadır (52,54). OHCA'nın kardiyak kökenli olmayan nedenleri ise: asfiksi, pulmoner emboli, travma, zehirlenme ve boğulma olarak sıralanmaktadır (29).

Türkiye istatistik kurumunun (TÜİK) 2019 yılı ölüm nedenleri verilerine göre; ülkemizde tüm ölümlerin %36.8'i dolaşım sistemi hastalıklarından kaynaklanmakta, dolaşım sistemi kaynaklı ölümlerin de, %39,1'inin iskemik kalp hastalıkları sebepli olduğu ortaya konmaktadır (55)

2.1.3. Hastane Dışı Kardiyak Arrest Özellikleri

Yaş ve Cinsiyet

Dünyanın birçok ülkesinde OHCA vakalarının görülme oranları, hastaların yaşına ve cinsiyetine göre değişiklik göstermektedir. Kuzey Amerika'nın 11 eyaletinde 101.968 OHCA vakası ile yapılan bir çalışma da; hastaların cinsiyetine göre dağılımlarında anlamlı bir farklılığın olduğu ortaya konulmuştur. Çalışmada hastaların %61'inin erkeklerden, %39'unun kadınlardan oluştuğu görülmüştür. Spontan dolaşımı geri dönen (SDGD) hastaların oranlarına bakıldığında ise, 20 yaş altı grupta en yüksek (%34.1) oranda; 95-99 yaş arasındaki grupta, en düşük oranda (%23.5) SDGD gerçekleştiği görülmüştür (56).

Uluslararası Resüsitasyon Komitesi [(International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR)] tarafından dünya çapında yapılan OHCA vakalarının raporlamasında, ortalama ölüm yaşı 64 ile 79 arasında değişmekte olduğu ve tüm kayıtlarda hastaların yarısından fazlasının erkek olduğu ortaya konmuştur (57).

ABD, Birleşik Arap Emirlikleri (BAE) ve Danimarka'da; CA kayıtları kullanılarak, üç ülke arasında OHCA vakaları karşılaştırılmış, çalışmada ölüm yaş oranları arasında bazı farklılıklar bulunmuştur. En göze çarpan farklılık BAE'nden alınmıştır. BAE'de OHCA hastalarının ortalama yaşları Abu Dabi ve Dubai'de

sırasıyla 53 ve 50 olarak açıklanmıştır (58,59). Danimarka’da ortalama yaş 68 ile 72 arasında (60,61), ABD’de ise 64 ile 66 arasında olduğu bildirilmiştir (62). Bu literatür bilgisine dayanarak BAE’de, Danimarka ve ABD’ye göre OHCA’ya bağlı ölüm yaş ortalamasının 22 yaş daha erken olduğu söylenebilmektedir. Aynı çalışmada BAE’de Danimarka ve ABD’ye kıyasla OHCA’dan kaynaklanan erkek ölüm oranlarının daha fazla olduğu bildirilmiştir (58; 62).

Yaptığımız çalışmada ise, şehrimizde 2015-2019 yılları arasında toplumsal alanlarda 1790 OHCA vakası gerçekleşmiştir. Bu vakaların %34.5 kadın, %65.5 ise erkek bireylerden oluşmaktadır ve ölüm yaş ortalaması 69 olarak bulunmuştur (Tablo 5-6).

Şahitlik Durumu (tanıklık)

OHCA’nın gerçekleşmesi esnasında başka birinin hastayı görmesi veya duyması, ‘tanıklı OHCA’ olarak tanımlanmaktadır. OHCA olaylarının yaklaşık üçte ikisinde bir seyirci olaya tanık olmakta ve tüm OHCA’ların yaklaşık %15’ine acil tıbbi hizmet [Emergency Medical Services (EMS)] personelinin tanık olduğu bildirilmektedir (63).

ABD’de, 1 Ekim 2005-31 Aralık 2010 yıllarında yapılan bir çalışmada; CA vakalarının neredeyse yarısından fazlasının tanıklı vakalar olduğu bildirilmiştir. Tanıklar tarafından CPR uygulanan hastaların sağkalım oranlarının (%11.2), CPR uygulanamayanlara göre (%7.0) anlamlı olarak daha yüksek olduğu ortaya konmuş, OHCA vakalarında tanıklılık durumunun önemine vurgu yapılmıştır. Sağkalımı arttırmaya yönelik çabaların, tanıklar ve EMS üzerine yoğunlaştırılmasına işaret edilmiştir. (62). Washington Seattle’da, yapılan başka bir çalışmada ise, ilk kardiyak ritmi VF olan tanıklı OHCA hastalarının %27’sine, çevredeki kişiler tarafından CPR uygulanmış ve hastalar hastaneden tam sağkalım ile taburcu edilmiştir. Tanık CPR’i olmayan benzer vakalarda ise sadece %13’ünde sağkalım olduğu bildirilmiştir (29,64).

Halka açık alanlarda EMS’nin olay yerine varış süresi, ev vakalarına kıyasla daha kısadır ve halka açık alanlarda tanıklı kardiyak arrest vakası daha sık görülür. Bu da halka açık alanlarda gerçekleşen arrestlerin tanıklı CPR şansının daha yüksek ve AED erişilebilirliğinin daha yaygın olduğunu ortaya koymaktadır (65,66). Halka açık alanlarda görülen OHCA vakalarına kıyasla, ev ortamındaki OHCA vakaları daha

yaşlıdır ve spontan dolaşımının geri döndürülebilmesi daha zordur. Daha fazla morbiditeye sahiptirler ve kollaps anının biri tarafından görülmesi ihtimali daha zayıftır. Bu sebeplerden dolayı ev ortamlarında hem seyirci CPR oranları daha düşük hem de AED kullanım oranları azdır (65-67). Ancak yakın çevredeki kişilere kısa mesajlar gönderen bir uyarı sistemi ile konut ortamlarında AED kullanımıyla ilgili daha umut verici sonuçlar bildirilmiştir (29,65,68).

Danimarka'da 2001–2012 yılları arasında yapılan bir çalışmada; halka açık alanlarda tanıklar tarafından AED kullanım oranlarının %1,2'den, %15,3'e yükseldiği, ancak özel konutlardaki defibrilasyon oranlarında herhangi bir artış gözlenmediği, defibrilasyon işleminin düşük oranlarda kaldığı (yaklaşık %1) ortaya konulmuştur (69).

Murakami ve arkadaşlarının çalışmasında, OHCA vakalarının %40'ında tanıklar tarafından AED kullanıldığı ve hastaların sağkalım oranlarında genel bir artışın olduğu bildirilmiştir (70). Çalışma sonuçları, tanıklar tarafından AED'lerin yaygın kullanımını destekleyen önemli bir bulgu olarak görülmektedir. ABD'de Valdes tarafından yapılan çalışmada da, benzer bulgulara rastlanılmıştır (71). Minnesota-Rochester'da, EMS hizmetlerine eklenen polis defibrilasyon programı ile VF hastalarında %49'luk bir sağkalım oranının elde edildiği bildirilmiştir (72).

Tanık CPR oranları, OHCA'nın meydana geldiği toplumun demografik ve sosyoekonomik özellikleriyle ilişkilidir (73). Tanıkların AED kullanım oranlarını iyileştirmede acil çağrı merkezi (AÇM) yönlendirmelerinin önemi ifade edilmiştir (74).

Sağkalım

Sağkalım; hayatta kalma olarak da adlandırılmaktadır. Sağkalımı, OHCA vakalarında ölçmek veya karşılaştırmak zor olup yanılmaya sebep olabilmektedir. EMS tarafından resüsitasyon girişiminde bulunulmuş ve nörolojik fonksiyonlarında bir kayıp olmaksızın yeniden yaşama dönmüş OHCA hastalarının sayısı, sağkalım oranlarını belirlemektedir (29).

OHCA vakalarının mortalitesi yüksek, hayatta kalma oranları ise düşüktür. Resüsitasyon girişimi başlatılan hastaların özellikleri sağ kalım oranları üzerinde etkilidir. Ayrıca, OHCA vakasında bir tanığın olması, bu tanığın CPR başlatması, kolları hemen sonra yardım çağrısı yapılması, ambulans ekibinin olay yerine

varışının kısa sürmesi ve hastanın ilk kardiyak arrest ritminin şoklanabilir bir ritim olması OHCA hastalarının hayatta kalma şansını arttıran bazı faktörlerdir (63).

Herlitz ve arkadaşları, İsveç'te OHCA vakalarının tanıklar tarafından CPR başlatılmış olanları ile CPR başlatılmamış olan veya tanıklı olmayanların, hayatta kalma oranları arasında ne düzeyde farklılık olduğunu çalışmışlardır. Çalışmalarının sonunda hayatta kalma oranlarını artıracak 6 faktör açıklanmışlardır. Bunlar; 1) İlk CA ritimi, 2) EMS ekipleri gelinceye kadar geçen süre, 3) Tutuklanma yeri, 4) Tanıklık varlığı/yokluğu, 5) Tanık tarafından CPR'ın başlatılma durumu ve 6) Yaş olarak açıklanmıştır (44).

CA'nin nedeni de sağkalımda önemli bir etkiye sahiptir (75). Kardiyak etiyojisi olmayan hastalarda, (solunum yetmezliği, aşırı dozda ilaç, travmatik olmayan kanama, sepsis, elektrolit anormallikleri ve boğulma) OHCA sonrası sonuç daha olumsuzdur (76). Ayrıca, evde gerçekleşen OCHA'lar, toplumsal alanlarda gerçekleşen OCHA'lara göre daha kötü bir prognoza ve sağkalıma sahiptir (65).

Teknolojik gelişmeler, sağkalımı artırma yönünde faydalı olabilmektedir (77). Avrupa ülkelerinde, CPR uygulamasına katkı sağlamak isteyen vatandaşların jeo-uzamsal teknolojilerle kayıtlarının tutulması ve gerektiğinde aktif hale getirilmesine dayanan programlar, daha iyi sağkalım ile ilişkilendirilmiştir (78)

Hastane Dışı Kardiyak Arrest İnsidansları

İnsidans; belirli bir nüfusta belirli bir zaman dilimi içerisinde belirli bir hastalık veya hastalıkların, risk altındaki sağlam kişilerde görülme olasılığı olarak tanımlanmaktadır. Başka bir ifade ile bir hastalığın 100000 kişide görülme olasılığıdır. Toplumda belirli bir sürede saptanan yeni vaka sayısının o toplumun yıl ortasındaki nüfusuna veya risk altındaki kişi sayısına bölünmesi ile elde edilmektedir. (79).

OHCA insidansı ülkelere ve bölgelere göre değişiklik göstermektedir. Bu değişikliğin nedeni, kardiyovasküler hastalık yatkınlıkları ve yaş gibi epidemiyolojik farklılıklar ile açıklanabilir. Ayrıca, erken resüsitasyon başlananlar için coğrafi ve kültürel faktörler hayati bir rol oynayabilir. Belirli bir toplumda TYD talimatlarının uygulanıyor olması, o toplumdaki insidans ve sağ kalım oranlarıyla kendini göstermektedir (80).

2016 yılı EuReCa (Avrupa Kardiyak Arrest Sicili) kayıtlarına göre, 27 Avrupa ülkesinde 100.000 kişide 28 ile 244 arasında bir OHCA insidansı olduğu rapor edilmiştir (80,81). 2017 yılına kadar İsveç'teki OHCA'ların bölgesel insidansı ise 100.000 kişi başına 30 ila 72 vaka arasında değişiklik göstermiştir (2,81).

Sosyoekonomik faktörlerin OHCA insidansını, vatandaşlar arasındaki komşuluk ilişkilerinin ise tanık CPR oranlarını etkilediği görülmektedir (73). Ayrıca, düşük gelirli mahallelerde OHCA insidansının daha yüksek olduğu ve hastaların düşük gelirli mahallelerde tanık CPR'ı alma olasılıklarının, yüksek gelirli mahallelere göre daha düşük oranda olduğu tespit edilmiştir (82).

OHCA vakalarının daha az oranda görülmesi, bölgesel farklılıkların iyi anlaşılmasına, OHCA'ya sebep olan nedenlerden korunma yöntemlerinin araştırılmasına bağlıdır (3, 83).

İzmir il merkezinde, OHCA insidansı 2019 yılı nüfus sayımı verilerine göre, (Toplam nüfus 4 367 251- il merkezinde nüfus yaklaşık 2.897.853) ortalama 100000 kişide 61 vaka olarak saptanmıştır (6,84).

Hastane Dışı Kardiyak Arrest Lokasyonları

Belirli bir bölgede, ne kadar sıklıkta SCA vakası yaşandığı, AED kurulumlarına rehberlik edebilir (24). OHCA insidans lokasyonları, resüsitasyon girişimlerini yapan ve girişimler sonrası olayın bildiriminde bulunan ambulans ekipleri ve acil çağrı merkezleri (AÇM) tarafından oluşturulmaktadır. OHCA vakaları en sık (%60-80) oranlarında evlerde gerçekleşmektedir (85).

ILCOR tarafından geliştirilen Utstein resüsitasyon kayıt şablonu güncellemesine göre, OHCA vakalarının insidans yoğunluğunun, lokasyonlara göre sıralanışı aşağıda yer almaktadır;

1. Ev / Konut,
2. Endüstriyel / İşyeri,
3. Spor / Rekreasyon Alanı,
4. Sokak / Karayolu,
5. Kamu Binası / Bakım Merkezi / Huzurevi,
6. Eğitim Kurumu,
7. Diğer; Bilinmiyor / Kayıtsız (24).

OHCA'nın gerçekleştiği lokasyon, CA sonuçlarını etkilemekte büyük rol oynamaktadır. Çünkü sonucu etkileyen birçok özellik lokasyonlar arasındaki farklılıktan kaynaklanmaktadır. Halka açık yerlerde gerçekleşen OHCA'lar, hastaların evinde gerçekleşen OHCA'lara göre üç kat daha fazla hayatta kalma şansı ile ilişkilendirilmiştir (86). İsveç'in on yıllık (38,87) OHCA verilerine göre, OHCA'ların %65'i hastaların evlerinde görülürken, OHCA vakaları için ikinci yaygın lokasyon, vakaların %7.2'sinin meydana geldiği sokaklar olarak bulunmuştur (63).

İzmir il merkezinde yaptığımız çalışmada, OHCA vakalarının %87'si evlerde, %13' halka açık alanlarda gerçekleşmiştir (şekil 28).

2.2. Hastane Dışı Kardiyak Arrestte Tedavi ve Yaşam Kurtarma Zinciri

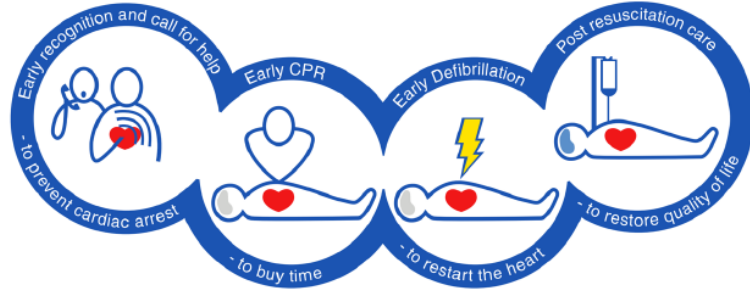
OHCA hastalarında başarılı canlandırma, ancak zamanında yapılan müdahalelere ve hayatta kalma zincirinde vurgulanan adımların uygulanmasına bağlıdır (29).

ILCOR son 25 yıldan beri, yayınlanmış araştırma kanıtlarını periyodik olarak gözden geçirerek, Tedavi nerileri ile Bilim zerine Uluslararası Konsensüs oluşturmaktadır. 2000 yılından bu yana her 5 yılda bir güncellenmiş CPR klavuzu yayınlamaktadır (87-89). Kılavuzlar sağlık çalışanları için belirli standartları oluşturmak, fikir ve uygulama birliğini sağlayabilmek için ulusal ve uluslararası kuruluşlar tarafından yayınlanmaktadır (90,91).

ILCOR'un kurucu üyelerinden olan, Avrupa Resüsitasyon Konseyinin, 2015 yılında yayımladığı TYD Algoritmasının en önemli dört unsuru hayatta kalma zinciri (yaşam zinciri) olarak ifade edilmektedir (şekil 7). Bu zincir, OHCA vakalarının hayatta kalmasını etkileyen temel unsurları içermekte, başarılı resüsitasyon için gerekli hayati bağlantıları özetlemektedir. Bu bağlantıların çoğu hem kardiyak kökenli hem de solunumsal kökenli arrest hastaları için geçerlidir (7,24,29).

Stromsoe ve arkadaşları hayatta kalma zincirinin tüm halkalarının uygulanarak tamamlanmasının İsveç'te yılda yaklaşık 300 ila 400 kişinin yaşamının kurtulmasını sağlayacağını bildirmişlerdir (92). 2015 yılında yayınlanan kılavuz İlkeleri de, AM görevlisinin, CPR başlatan tanığın ve otomatik harici defibrilatörün zamanında kullanılmasının ve bu unsurların etkileşim içinde olmasının kritik önemini

vurgulamaktadır. Bu unsurları bir araya getiren etkili, koordineli bir toplum yanıtı, hastane dışı kardiyak arrestten sağkalımı iyileştirmenin anahtarıdır (24).



Şekil 7. Avrupa Resüsitasyon Konseyi 2015 yönergeleri hayatta kalma zinciri.

2.2.1. Erken Tanıma ve Yardım Çağrısı

Hayat kurtarma zincirinin ilk halkası, kardiyak arrestin, tanıklar tarafından veya acil çağrı merkezindeki (AÇM) çağrı karşılayan kişi tarafından tanımlanmasını içerir. Kardiyak arrest meydana geldiğinde, bu durumun erken tanınması, EMS'nin hızlı aktivasyonunu sağlamak ve çevredekiler tarafından temel yaşam desteğinin (TYD) hızlı bir şekilde başlatılması kritik bir öneme sahiptir (24,75,93,94,95). Tüm dünyada, CPR kurslarında CA kararı vermek için; hastanın bilincinin olmaması, soluk alıp vermemesi veya anormal (agonal) solunum alması gerektiği öğretilmektedir. Bilinci olmayan ve normal nefes almayan bir kişi görüldüğünde, yardım için hemen 112 aranmalıdır. Uluslararası araştırmalar, OHCA'dan sonra 112 ne kadar erken çağrılırsa, sonuçların o kadar iyi olduğunu göstermiştir (75,95,96). ERC, eğitimli ve yetkin olan şahsın, kazazedenin tepkisiz olup olmadığını ve normal nefes alıp almadığını belirlemek için kollaps geçiren hastayı hızlı bir şekilde değerlendirmesini ve ardından acil servisleri derhal uyarmasını tavsiye etmektedir (91). AÇM'de çalışan çağrı karşılayıcı, olası bir CA'ı en kısa sürede tanımlamak ve erken müdahaleyi başlatmak için arayan kişiye neler olduğunu sormalı ve hastanın bilincine ve solunumuna odaklanmalıdır (95,96).

Ayrıca AÇM'lere erken erişim için ulusal olarak, tek bir telefon numarası kullanılması önerilmektedir. Cep telefonu teknolojisinin yaygınlaşması, sisteme erken erişimi büyük ölçüde iyileştirmiştir (97).

2.2.2. Erken CPR

Hayatta kalma zincirinde İkinci halka, kanın kardiyopulmoner resüsitasyon [Cardio Pulmoner Resüsitasyon (CPR)] ile yani göğüs kompresyonu ve ventilasyon ile oksijenlenmesini ve vücutta dolaşımını sağlayarak zaman kazanmaktır. Yapılan çalışmalar CPR'ın erken başlatılmasının sağkalım açısından faydalı olduğunu göstermiştir (96,98-102).

2015 kılavuzları (24) arayanlara yüksek kaliteli telefon CPR'ının sağlanmasında destek sunan AÇM görevlisinin rolüne vurgu yapmıştır. Yüksek kaliteli CPR için; Dakikada 100-120 hızında ve yeterli derinlikte (yetişkinler için; en az 5 cm, en fazla 6 cm) göğüs kompresyonları yapılabilmesi, her kompresyondan sonra göğüsün tekrar geri gelmesine izin verilmeli, kompresyonlardaki kesintiler en aza indirilmelidir. Ventilasyonlar ile göğüsü yeterli hacimde doldurularak, gözle görülür şekilde yükselme sağlanmalı, her bir soluk yaklaşık 1 saniye sürmelidir. Göğüs kompresyonlarına sadece belirli müdahaleleri mümkün kılmak için ara verilmeli, Göğüs kompresyonlarının ventilasyonlara oranı (yetişkinlerde) 30: 2 olmalıdır (24).

CA olan hastada kompresyonlara hemen başlanması, sağkalımı iki ile dört kata kadar arttırabilmektedir (24,99,103). Suni teneffüs yapılması ise, defibrilasyon yapıncaya kadar geçecek zamanda geri dönüşümsüz hasar oluşmasını, dakika %3-4 oranında gecikmesine sebep olur (83,103). Eğer CPR yapan seyirci kurtarıcı nefesi vermek istemiyorsa veya bu konuda eğitilmiş değil ise sadece göğüs kompresyonlarını uygulanması konusunda, AÇM görevlileri tarafından yönlendirilmelidir (24).

Erken CPR'ın kardiyak perfüzyon düzeyini koruması nedeniyle, VF'nin süresini uzatarak şoklanabilir ritimlerin sürdürülmesine ve defibrilasyon işlemine zaman kazandırılmasına imkan sağlamaktadır. Bu nedenle CPR yapılan hastada defibrilasyon işlemi, arestten sonra 10 dakika kadar gecikse bile, optimal başarı şansı sunarak daha iyi sağkalım oranlarına yol açtığı gösterilmiştir (97,100,115).

2.2.3 Erken Defibrilasyon

SCA'ların çoğu, kalbin kas liflerinin koordinasyon olmadan kasıldığı ve böylece vücuda normal kan akışının sağlanamadığı VF'den kaynaklanmaktadır. VF için en etkili tedavi, hastanın kalbine elektrik şoku uygulayan elektriksiz defibrilasyon uygulamasıdır (97). Elektrik şoku; miyokardiyal depolarizasyonun spontan ve

organize bir şekilde yeniden başlaması için, miyokardiyal hücre kütleini depolarize ederek, mevcut anormal elektriksel aktivitenin ortadan kalkmasını sağlar (16,104,).

Elektriksel Şokun etkili olabilmesi için defibrilatör hazır olana kadar kalbin ve beyinin kan akışının devam etmesi gerekir. Bunun için kesintisiz göğüs kompresyonlarına devam edilmelidir (105-107). Hayatta kalma zincirinin bu halkasında AED kullanımı, tıbbi eğitim almamış kişiler tarafından yapıldığında bile güvenli ve etkilidir (24,97,108). Ancak AED kullanımı konusunda halkın farkındalığının artırılmasına, AED kullanımlarının PAD programlarıyla desteklemesine ve yapılan çeşitli kampanyalara rağmen, halka açık birçok alanda kayıtlı AED'ler mevcut değildir veya mevcut olan AED'ler az sayıda kullanılmıştır. Hayatta kalma zincirindeki bu zayıf halkanın güçlendirilmesi gerekmektedir (109).

Stokes çalışmasında, hastaların yaşamlarının kurtarılmasında AED'lerin yerine geçebilecek daha etkili bir araç olmadığını, AED kullanımının hastaların durumunu klinik olarak değiştirerek yaşam sürelerini uzattığını ifade etmiştir (110).

Müdahale yapılmayan, ani kalp durmalarında hayatta kalma oranı giderek düşer. Defibrilasyonda yaşanan her bir dakikalık gecikme, hayatta kalma olasılığını %10-12 oranında azaltır. (24,111). Kalp durmalarında 3-5 dakika içinde yapılan defibrilasyonun ise, hastalarda % 50-70 oranlarında hayatta kalma sağlayabilir. Birinci dakikada uygulanabilen defibrilasyonun, hastaların hayatta kalma oranlarını % 90'lara kadar yükseltebildiği bildirilmiştir (Şekil 8). Defibrilasyonun bu kadar hızlı sürelerde yapılabilmesi için, AED cihazlarının tanıklar ve ilkyardımcılar tarafından kolay erişilebilecek konumlarda olması gerekmektedir (112-114).



Şekil 8. Elektriksel şok sonrası VF'nin tedavi edildiğini ve organize bir kalp ritminin elde edildiğini gösteren elektrokardiyogram (ok ile işaretlenmiştir)

2015 ERC klavuzu, AÇM sevk görevlisinin CPR'ı yapabilecek bir ilk yardımcıya veya tanığa, AED'nin zamanında kullanılabilmesi için gerekli yönlendirmeleri yapmasının, kritik önemini vurgulamaktadır (Şekil 9). Tüm unsurları bir araya getirebilen etkili ve koordineli bir toplum yanıtı, OHCA hastalarının, yaşama dönme olasılıklarını arttıracaktır (24).



Şekil 9. OHCA'da hayatta kalma ile acil çağrı merkezi arasındaki etkileşim (24).

2.2.4. Resüsitasyon Sonrası Bakım

Hayat kurtarma zincirinin Dördüncü halkası, uzun süreli sağkalımın önemli bir parçasıdır. İleri kardiyak yaşam desteği (ACLS) ve ambulansın sağladığı müdahaleleri içermektedir. Bunlar, endotrakeal entübasyon veya laringeal maske ile hava yolunun güvenliğinin sağlanmasını, intravenöz veya intraosseöz ilaç tedavilerini ve manuel defibrilasyon işlemlerini kapsamaktadır (29,97). 2015 ERC kılavuzu dördüncü halkada hastane içinde yapılacak resüsitasyon tedavi algoritmalarını da açıklamıştır;

- ✓ ST elevasyonlu miyokard enfarktüsü olan hastaları yeniden canlandırmak için acil koroner anjiyografi ve perkütan koroner girişim,
- ✓ Nörolojik fonksiyonu iyileştirmek için terapötik hipotermi veya planlı sıcaklık yönetimi,
- ✓ Resüsitatif Bakımın kesilmesine karar vermeden önce vakaların prognozu,
- ✓ Kardiyak arrest sonrasında sağkalım elde edilmişse, rehabilitasyonu ele alan hastanın bilişsel ve duygusal bozukluklarını araştırma ve bilgi almayı içeren takip bakımı.

Hayat kurtarma zincirinin herbir halkasındaki başarının, bir diğerinin başarısını da etkilediğini ve tam bir sağkalım elde edebilmek için herbir halkanın eksiksizce uygulamak gerektiğini belirtmek önemlidir. Hayat kurtarma zincirinin ancak, en zayıf halkası kadar güçlü olabileceği unutulmamalıdır (24,29, 97,108,115).

2.3. Otomatik Harici Defibrilatörler

Otomatik Harici Defibrilatörler; Ritim analizi ve defibrilasyon işlemlerini kapsayan, VF veya P-VT ritimleri ile arrest gelişmiş hastaların güvenli bir şekilde defibrilasyon yapılmasını sağlayan, profesyonel olmayan kurtarıcılara ve tıbbi yardım görevlilerine, sesli ve/veya görsel uyarılar ile rehberlik yapan, taşınabilir, kullanımı kolay ve hafif, bilgisayarlı cihazlardır. (116). (Şekil 10).



Şekil 10. Otomatik Harici Defibrilatör (117).

AED'ler hastane içinde kullanımının yanı sıra, konumlandırıldığı halka açık alanlarda (havaalanları, kamu binaları, eğlence yerleri, alışveriş merkezleri gibi..) ilk yardım eğitimi almış tıbbi meslek grubundan olmayan kişiler tarafından da güvenli ve etkili bir şekilde kullanılabilir (118,119).

AED'nin halka açık yerlerdeki konumları ile ilgili toplumsal bilgilendirmeler yapılmalıdır. AED cihazları görünürlüğünün sağlanması için genellikle parlak renklidir ve belirlenen binaların girişinde kolay görülebilecek konumda, koruyucu kılıfı ile ve kabin içerisine konarak monte edilmelidir (116).

Elektrikse defibrilasyon, VF veya P-VT neden olduğu CA için tek etkili tedavi yöntemidir. ERC ve AHA kılavuzlarında, VF/P-VT' li kardiyak arrest hastalarında minimum gecikme ile defibrilasyon uygulanmasının altını çizmektedir. CA sıklıkla hastanın evinde ya da sağlık tesislerine uzak halka açık alanlarda meydana geldiğinden, erken defibrilasyon ihtiyacı, AED'lerin geliştirilmesine neden olmuştur (116).

AED'ler yüksek oranda işlevsellik sağlayabilmesi için kalite önlemleriyle ve kullanımı kolay olacak şekilde üretilmiştir. İdeal bir AED'nin en önemli özelliklerinden biri ritim analizini doğru yapabilmesidir (116). Ritim analizi için gelişmiş algoritmalar kullanılır, ancak cihazların bazen hatalı çalıştığına dair raporlar vardır. Bu çalışmalardan biri tüm VF vakalarının AED'ler tarafından doğru bir şekilde tespit edildiğini, ancak VT tespitlerinde cihazlar arasında hafif tutarsızlık olduğunu ortaya koymuştur. Başka bir çalışma, şoklanabilir ritimlerin %16'sının AED'ler

tarafından kaçırıldığını, 689 şoklanamaz ritmi olan vakanın %4'ünde şok önerildiğini göstermiştir (120).

Bu çalışmalardan da anlaşıldığı üzere nadiren yaşanan hatalar; cihaz belirli VF çeşitlerini tanımadığında veya kullanıcılar önerilen talimatları yerine getirmediğinde meydana gelmektedir (121). Cihaz VF'yi tanımlamak için, önceden programlanmış bir hızdan en az 0,8 mV daha hızlı genliğe sahip bir EKG dalga biçimini; VT'yi tanımlamak için ise; en az 120 atım / dakika frekansı, 160 ms' den fazla QRS süresi olmalı ve P dalgası olmamalıdır. EKG analizi 2,7 saniyelik ardışık segmentlerde yapılır ve karar verilebilmesi için tanı 3 segmentten 2'sinde denk gelmelidir (116).

AED'ler, ani CA hastalarını tedavi etmek için kullanılmalarının yanı sıra, kalp durması riski taşıdığı düşünülen kişilerde, örneğin göğüs ağrısı olan hastalarda bir önlem olarak uygulanabilir. Daha sonra kalp durması meydana gelirse, ritim en erken sürede analiz edilecek ve minimum gecikmeyle defibrilasyon sağlanacaktır (117).

Defibrilasyon uygulaması; ne kadar erken olursa, prognoz o kadar iyi sonuç vermektedir (103). Acil durum personelinin, hastanın kollaps geçirmesinden sonra perfüze edici bir ritmi yeniden sağlayabilmesi için yalnızca birkaç dakikası vardır. CPR bir hastanın perfüzyonunu bir süre idame ettirebilir ancak organize bir ritmi doğrudan döndürmesi zordur. Yeterli bir perfüzyon ritminin geri getirilebilmesi, defibrilasyon ve ileri seviyede kardiyovasküler bakım gerektirir. Bu uygulama, ilk arrestten sonraki birkaç dakika içinde gerçekleştirilmelidir (122). AED'lerin kullanımı defibrilatör kullanabilen personelin müdahale başarısını artırarak kollaps ve defibrilasyon arasındaki süreyi kısaltır (103). Erken defibrilasyon (EMS çağrısından alınmasından sonraki 5 dakika içinde şok sağlanabilmesi), acil müdahalenin en öncelikli hedefidir. Tüm toplumlar bu müdahaleyi sağlama kapasitesini değerlendirmeli ve erken defibrilasyon önerisini gerçeğe dönüştürmek için gereken her türlü önlemi almalıdır (123).

Gelişen teknoloji ile AED'ler, kurtarıcılara CPR sırasında göğüs kompresyonlarının sıklığı ve derinliği hakkında bilgi vererek, TYD performansının iyileştirilmesini mümkün kılacaktır (124).

2.3.1. AED' lerin Tarihçesi

Kalbin doğal ritmini geri getirmek için elektrik akımı kullanma fikri, 1775 yılında Dr. Squire'ın genç bir kızı, ahşap saplı ve bakır konektörlü bir kapasitör kullanarak bir defibrilatöre benzeyen materyalle defibrile etmesiyle ortaya çıkmıştır (125).

Prevost ve Batelli 1899 yılında, küçük elektrik şoklarının köpeklerde ventriküler fibrilasyona neden olabileceğini ve daha büyük yüklerin bu durumu tersine çevireceğini keşfetmişler, ancak herhangi bir uygulama yapmamışlardır. Daha sonra 1956 yılında ilk kez, alternatif akımın insanlarda ventriküler fibrilasyonu tedavi ettiği bulunmuş ve kullanılmıştır (126). Bu ilerlemeyi takiben, defibrilatörler ile hastanın cildinin üzerinden göğüse elektriksel şok veya kardiyoversiyon uygulamalarının, ventriküler fibrilasyona ek olarak diğer kardiyak aritmileri ortadan kaldıracabileceği kanıtlanmıştır (116). 1960'lerden itibaren ise tıp alanında Manuel defibrilatörler kullanılmaktadır (127).

1962 yıllarında klinik uygulamaya başlanmıştır. İlerleyen yıllarda yapılan çalışmalar da, bu cihazların erken defibrilasyon ve sağkalım potansiyelini arttırmaya yönelik katkıda bulunmuşlardır (116).

1970'lerde ilk AED lerin üretilmesinden sonra, AED'ler daha küçük boyutlarda, daha hafif ve işlevselliği daha artmış olarak geliştirilmiştir. AED'lerde son zamanlarda yapılan iyileştirmelerin çoğu, pil teknolojisinde ve küçük elektronik bileşenler üzerinde yapılmıştır. Tüm bu gelişmeler; AED'lerin eğitimsiz kişiler tarafından kullanımını kolaylaştırmaktadır (108).

2.3.2. AED Çeşitleri

Defibrilatörlerin harici ve implant olmak üzere iki çeşidi bulunmaktadır:

Harici defibrilatörler; hastanın gövdesine yapıştırılan elektrotlar aracılığıyla hastanın kalbine elektrik akımları gönderir. Harici defibrilatörler acil serviste, ameliyathanede, acil tıbbi araçlarda (ambulanslar) veya bir hastaya kısa sürede elektroterapi sağlamaya yönelik beklenmedik bir ihtiyacın olabileceği diğer durumlarda kullanılır. Harici defibrilatörlerin avantajı, gerektiğinde bir hasta üzerinde kullanılabilmeleri ve daha sonra başka bir hastaya da kullanılmak üzere taşınabilir olmalarıdır. Bununla birlikte, harici defibrilatörler elektroterapi akımlarını hastanın

kalbine dolaylı olarak (yani doğrudan kalbe değil hastanın cildinin yüzeyinden) uyguladıklarından dolayı, implante defibrilatörlerden daha yüksek enerjilerde, voltajlarda ve/veya akımlarda çalışmaları gerekmektedir (104).

Harici defibrilatör olarak kullanılan giyilebilir kardiyoverter defibrilatörler [Wearable Cardioverter Defibrillators (WCD)] de vardır. Bunlar, VF'yi otomatik olarak algılayarak defibrilasyon yapabilen cihazlardır (Şekil 11). Asıl endikasyonları, implante edilebilen kardiyoverter-defibrilatörün [implantable cardioverter-defibrillator (ICD)] ertelenebileceği durumlarda veya ICD implantasyon riskinin olduğu durumlarda kullanılabilirler. WCD yıllarca takılabilirken, tipik olarak cihaz kalp durmasına karşı geçici koruma olarak birkaç aylık olarak da kullanılabilir (116).



Şekil 11. Giyilebilir Kardiyoverter Defibrilatör (116).

AED'lerin yarı otomatik ve tam otomatik olmak üzere iki türü bulunmaktadır (116). Temel olarak bu cihazlar, ritmi analiz etmek ve gerekirse elektrik akımı göndermek için tasarlanmış bir pil, bir kapasitör, elektrotlar ve bir elektrik devresinden oluşmaktadır (116). AED'lerin en yaygın modelleri yarı otomatik AED'lerdir. Bu AED'lerin elektrotları yapıştırıldıktan sonra ritim analizi otomatik olarak yapılır. Şoklanabilir bir kalp ritmi tespit edilirse, enerji yüklemesi otomatik olarak gerçekleşir. Daha sonra kullanıcının cihaz üzerindeki düğmeye manuel olarak basması ile şok verilmektedir. Tam otomatik AED'ler ise, şoklanabilir bir ritim algılandıktan sonra kullanıcının şok düğmesine basmasına gerek kalmadan, otomatik olarak şok vermeyi sağlamaktadırlar. Tam otomatik bir AED cihazı, şok vermeden önce kullanıcılara bilgi vermek için talimatlar ve sesli uyarılar verecektir. Tablo 1'de her iki AED türünün

tanımı ile avantaj ve dezavantajları detaylı olarak gösterilmektedir. Çalışmalar, tam otomatik AED kullanımının, yarı otomatik AED kullanımına kıyasla kullanıcılar açısından daha güvenli olduğunu göstermiştir (29).

Tablo 1. AED’lerin tanımı, avantaj ve dezavantajları

	Yarı Otomatik AED’ler	Tam Otomatik AED’ler
Tanımı	Defibrilasyon ihtiyacını belirtir ancak enerjinin boşaltılması için kullanıcıya talimat verir.	Defibrilasyon ihtiyacını belirler ve enerjinin boşalmasını kendi sağlar.
Avantajları	- Resüsitasyon kılavuzları tavsiye etmektedir. - Yaygın olarak kullanılır. - Sağlık uzmanlarının cihazın analizini değerlendirmesine izin verdiği için, gerekmediği bir durumda şok uygulanmamasına olanak sunar. - Deneyimli veya bilgili, kurtarıcı için uygunsuz şok riski yoktur.	Daha kolay kullanım ve tıbbi sağlık görevlisi olmayan kurtarıcılar için daha uygundur. Resüsitasyon protokollerine daha fazla uyum sağlar.
Dezavantajları	- Eğitimsiz müdahale ekipleri için kullanımı daha zordur. - Tıbbi meslekten olmayan kurtarıcıların CPR uygulamaları ile uyum içinde sürdürmesi zordur.	- Şok uygulamasına kadar geçen süre daha uzundur. - Uygunsuz kullanımda, herhangi bir tuşa basmadan boşalttığı için kurtarıcının elektrik çarılma riski vardır. - Gereksiz durumlarda Sağlık uzmanları tarafından cihazı etkisiz hale getirme olasılığı düşüktür.

Kaynak: Delgado, H. et al. (116)

İmplant edilebilir defibrilatörler (ICD); Hastanın kalp aktivitesini gözlemleyerek, endikasyon oluştuğunda elektroterapi şoklarını otomatik olarak doğrudan hastanın kalbine uygulamaktadır. İmplant defibrilatörler, hastanın yanında tıbbi personel olmadan veya başka bir kullanıcıya ihtiyaç duyulmadan, otomatik olarak aktif hale gelerek işlevini gerçekleştirmektedirler (104).

AED’ler; ‘TYD’ uygulaması içerisinde yer almakta ve hayatı riske sokan kalp ritimlerinin geri döndürülmesinde kullanılmaktadır (128). AED’ler sayesinde kurtarıcılar, profesyonel yardım gelinceye kadar defibrilasyon yapması mümkündür. Ancak önemli bir nokta herhangi bir CA hastası ile karşılaşan kişinin eğer yalnız ise AED almaya gitmek için hastayı asla yalnız bırakmaması derhal CPR’ye başlaması,

olay yerinde bulunan başka kişi veya kişiler var ise AED alması için bu kişiye talimat vermesi gerektiğidir. CPR uygulayıcısı AED yapışkan pedleri yapıştırılınca cihazın ritim değerlendirmesinin sağlıklı yapılabilmesi için, göğüs kompresyonlarına kısa bir süre ara vermelidir. Sesli komut geldiğinde derhal bu sese odaklanmalı ve özellikle CPR'a devam komutu geldikten sonra uygulamaya devam etmelidir (129).

Hayati derecede önemli olan CPR' de, uygulayıcının tüm dikkatini AED'nin sesli uyarılarına vermesi, uyarıları gecikmeden uygulaması gerekmektedir. Sesli uyarılar şok sonrasında CPR uygulanmasına devam edilmesini ve ritim analizi sırasında hastaya dokunulmamasını belirtecek şekilde programlanmış olmalıdır. Cihazın aşağıda belirtilen özellikleri taşıması gerekmektedir;

- Ritim analizi ve şarj dolumu (kompresyona en az ara) en kısa sürede tamamlanmalı,
- Şoklanabilir ritim saptadığında sadece tek şok vermeli,
- Şok sonrası derhal kompresyona devam edilmesine yönelik sesli uyarı vermeli,
- Her 2 dk'lık CPR döngülerinde, tekrar ritim analizi için sesli uyarı vermelidir (129).

Amerikan Kalp Derneği tarafından hazırlanan (2010) AED kullanımındaki aşamalar aşağıdaki gibidir:

- Birinci kurtarıcı tarafından göğüs kompresyonları derhal başlatılmalı, ikinci kurtarıcı AED'yi almalı ve kullanmaya hazırlamalı,
- Göğüs kompresyonundaki kesinti süresi en aza indirilmeli,10 saniyeden uzun olmamalı (24).
- Göğüs kompresyonları uygulamak ve AED pedlerini yapıştırmak için hastanın göğsünü örten kıyafetleri çıkarılmalı,
- AED hastanın yakınına, cihazı kullanacak kurtarıcının yanına yerleştirilmeli, (Çoğu durumda, göğüs kompresyonu yapan kurtarıcının karşısındaki taraf da olacaktır)
- AED açılmalı ve sesli uyarıları takip edilmeli,
- AED yapışkan pedleri alınmalı ve yapışkan yüzeydeki koruyucular kullanım sırasına göre çıkarılmalı,
- Yapışkan pedler, elektrotlar üzerindeki görselde tarif edilen göğüs bölgesine uygulanmalı,

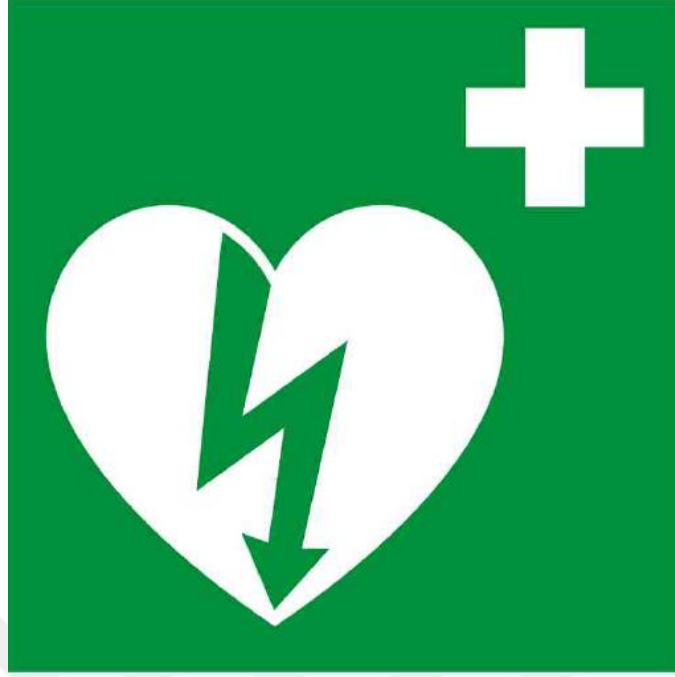
- Yapışkan ped kablosu önceden bağlanmamışsa AED'ye takılmalı,
- Cihazın ritmi analiz etmesi beklenmeli, bu sırada hastaya kimsenin dokunmadığından emin olunmalı,
- Şok verilecek anonsu ve uyarısı ile, hastaya kimsenin dokunmadığından emin olunmalı ve şok verilmesi beklenmeli,
- Şok verildikten hemen sonra CPR başlatılmalı,
- AED'nin sesli uyarıları takip edilmelidir (11,130).

Standart AED'ler 8 yaş üstü çocuklarda erişkin gibi kullanılabilir. 1-8 yaş arası çocuklar için eğer mevcutsa pediatrik pedler, enerji zayıflatıcılar veya pediatrik mod kullanılabilir. Eğer mevcut değilse AED olduğu gibi kullanılır. Eğer kardiyak bir hastalığı yoksa bebeklerde şoklanabilir ritim insidansı çok düşüktür. AED'lerin bir yaş altı bebeklerde başarılı olduğuna dair çok az sayıda vaka raporu bulunmaktadır. Bu nadir vakalarda da eğer defibrilatör olarak sadece AED mevcutsa tercihen zayıflatıcı dozda kullanımı düşünülebilir (129).

2.3.3. AED İşaretleri

Bir AED kurulduğunda, ister halka açık bir yerde, ister yerleşim bölgesinde, isterse de bir kamu binasında olsun, konumunun bilinmesi gerekir. Aksi takdirde bir OHCA tanığının AED'yi bulması ve kullanması pek olası değildir. AED lokasyonlarının çevresine, AED varlığını gösteren bir tabelanın konulmasının önemi kadar, vatandaşların tabelanın ne anlama geldiğini de bilmeleri gerekmektedir (131).

AED'lere en hızlı erişimin sağlanması için, yerinin basit ve net bir işaret ile gösterilmesi önemlidir. AED işaretleri, bir AED'nin varlığını, yerini göstermek amacıyla, herkes tarafından anlaşılabilir ortak dil kullanılarak ve evrensel sembollerden yararlanılarak tasarlanmalıdır (132). ILCOR; AED'lerin dünya çapında tanınması için evrensel bir AED işareti tasarlamıştır (129) (Şekil 12).



Şekil 12. Evrensel AED işareti (129).

2.4. Halk Erişim Defibrilasyon Programı - PAD

ERC, CPR'nin geliştirilmesinden bu yana, VF tedavisindeki en büyük ilerlemenin, , halktan kişilerin defibrilatörlere erişimini sağlayan PAD programları olduğunu ifade etmiştir. PAD programını, halka açık alanlarda eğitimli ancak uzman olmayan kişilerin, müdahale potansiyelinin kullanılması olarak tanımlamıştır (133).

Halk erişim defibrilasyonu, AED'lerin kamu üyeleri tarafından kullanılması veya başka bir deyişle tıbbi meslekten olmayan kurtarıcılardan oluşan toplum temelli bir yanıt programının uygulanması olarak da tanımlanabilmektedir (97).

Genellikle “Halk Erişim Defibrilasyonu” (PAD) terimi AED terimi ile birbirinin yerine kullanılmaktadır ancak bu kullanım yanlıştır. PAD, bir AED'nin, özellikle hastane dışı bir ortamda eğitimli veya eğitimsiz personel tarafından kullanılması ile gerçekleştirilen halka açık bir defibrilasyon programı anlamına gelir. Litaratürde Tanımlanırken bazı kaynaklar kullananları; halktan kişiler, müdahale ekipleri, itfaiyeciler, polis memurları vb. şeklinde açıklamıştır. Bazı çalışmalar ise evde bakım ortamlarındaki yardımcı sağlık personeli gibi daha geniş bir tanım kullanır, ancak ağırlıklı olarak tıbbi meslekten olmayan müdahalecinin kullanımına atıfta bulunulur (134).

Hastane öncesi CA vakalarına EMS sistemlerinin yanıtı genellikle gecikmektedir. PAD, EMS'nin olay yerine varışından önce, defibrilasyonun daha hızlı yapılmasını sağlar (131,135). Yapılan sistematik incelemelerde AED'lerin eğitim almış kişiler tarafından, EMS varışından önce kullanılmasıyla, gerçekleşecek defibrilasyonun, özellikle nüfusun yoğun olduğu bölgelerde Sağkalım oranlarını yükselttiği bildirilmiştir (19,135).

Hallstrom ve arkadaşları, 2004 yılında Kuzey Amerika' nın 24 bölgesinde yalnızca CPR veya CPR + AED kullanımı konusunda eğitilen gönüllü 19.000'den fazla katılımcı ile bir çalışma tasarladılar. CPR + AED uygulamalarının her ikisini de gerçekleştiren grubun müdahale ettiği 128 OHCA hastasından, 30'u hayatta kalmış, sadece CPR yapan grubun müdahale ettiği 107 kişiden ise 15 kişi hayatta kalmıştır. Yapılan bu eğitim ve müdahale çalışması, halka açık yerlerde OHCA sonrasında erken defibrilasyonun hastaneden taburcu oranlarını arttırdığını göstermiştir (118).

Japonya'da 43.000'den fazla OHCA vakasıyla yapılan büyük bir PAD çalışması da, AED kullanımında 15 kat artış olduğunu ve buna bağlı olarak hayatta kalanların sayısının da arttığını bildirmiştir (136). Valenzuela ve arkadaşları 2000 yılında, Nevada'daki casinolarda, AED kullanımı ve CPR konusunda eğitim almış güvenlik görevlilerini ele alan önemli bir çalışma yayınlamışlardır. Çalışmalarının sonucunda, tanıklı bir kardiyak arrestin ilk üç dakikasında hastalara uygulanan defibrilasyon ile % 74 oranında sağkalım sağlandığını bildirmişlerdir (114)

Seattle, Washington, ABD' de yapılan bir çalışmada, PAD yoluyla defibrile edilen OHCA vakalarının oranı sadece % 1.33 olmasına karşılık (n = 50), bu hastaların % 50 oranında bir hayatta kalma ile taburcu oldukları ortaya konmuştur (137). 2019 yılında Japonya'da OHCA vakalarında halk erişim defibrilasyon programlarının etkinliğinin değerlendirildiği çalışmada olumlu nörolojik sonuçlar açıklanmıştır (138). Pollack ve arkadaşları, 2018 yılında, tanıkların AED uygulamaları ile EMS varışından sonraki defibrilasyon uygulamalarını sonuçları yönünden karşılaştırmışlardır. Çalışma sonucuna göre, bir tanık tarafından AED uygulanan hastaların hayatta kalma ve taburculuk oranlarının %66.5, EMS tarafından defibrile edilen hastaların hayatta kalma ve taburculuk oranlarının %43.0 olduğu bulunmuştur. Aynı çalışmada, olumlu nörolojik fonksiyonel sonuçların ise, %57.1'e karşı %32.7 oranlarında olduğu ortaya

çıkıştır. EMS gelmeden önce tanıklar tarafından AED kullanımı, OHCA vakalarında daha iyi sağkalım ve fonksiyonel sonuçlar ile ilişkiliydi (139).

Acil tıbbi sistemlerin yanıt süresi uzadıkça, tanık şokunun yararının giderek arttığını gösteren bu ve birçok çalışma, halka açık erişim defibrilasyonunu arttırmaya yönelik stratejilerin geliştirilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır (139).

2.4.1. PAD Programlarında Güvenlik

PAD programları 1990'lı yıllarda uygulanmaya başlandığından beri, sürekli olarak AED'lerin güvenliği araştırılmış ve tartışılmıştır. ABD Gıda ve İlaç Dairesi [Food and Drug Administration (FDA*)] aracılığıyla oluşturulan ve halkın da sesli uyarılarla duyabileceği şekilde tasarlanan ritim yorumlama yazılımı, hareket ve elektromanyetik alanlardan olumsuz etkileniyor olması, AED'lerin güvenliği ve etkinliğine ilişkin ek araştırma gerekliliğini ortaya koymuştur (140).

Elektromanyetik alanların AED'ler üzerindeki etkisini anlamak için yapılan bir çalışma, AED'lerin güvenli olduğunu ve çalışma sırasında herhangi bir uygunsuz defibrilasyon deneyimi yaşanmadığını bildirmiştir (141). Güvenlik açısından AED'lerin kullanımını değerlendiren başka bir çalışma da uygunsuz defibrilasyon uygulaması yapılmadığı sonucuna varmıştır (142) Ancak, Starr ve arkadaşlarının 2011 yılında yaptıkları çalışmalarında, Cihazların analiz ve deşarj döngüleri açısından bazı sınırlamaları olduğu belirtilmiştir (143).

Güvenliği etkileyen başka bir unsur da daha çok manuel defibrilatörlerde kullanılan metal kaşık kullanımıdır. Kullanıcının, defibrilasyon işlemi sırasında kaşık kullanırken hastaya teması olabilmektedir. Ancak kendinden yapışkanlı pedlerin kullanımı hasta ile teması kesmektedir. Lee, defibrilasyondaki gecikmelerin nedenlerinden biri olarak, kendinden yapışkan pedler yerine kaşık kullanımı olduğunu, pad kullanımının CPR'a daha kısa süreli bir kesinti sağlayacağını bildirmiştir. Kendinden yapışkanlı pedlerin kullanılmasının özellikle hareketli ortamlar için, cihazların verimliliğini ve güvenliğini büyük ölçüde arttırdığını ifade etmiştir (145).

* **FDA.** Amerika Birleşik Devletleri Sağlık Bakanlığına bağlı; gıda, diyet eklentileri, ilaç, biyolojik medikal ürünler, kan ürünleri, medikal araçlar, radyasyon yayan aletler, veteriner aletleri ve kozmetiklerden sorumlu büro. FDA kısaltmasının açılımı U.S. Food and Drug Administration olup, Türkçe "Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi" olarak ifade edilebilir (144).

Cihazlarla ilgili, kullanıcı hatası, cihaz arızası veya cihazın tasarlanma amacı dışında kullanıldığı gibi bazı sorunlu vakalar tespit edilmiş olsa da, cihazın uygunsuz biçimde enerji boşalttığı ile ilgili arızanın yaşandığı herhangi bir vaka, kayıtlara geçmemiştir.

Fitzgerald ve arkadaşları 2015 yılında iki AED ve dört yarı otomatik, profesyonel hastane defibrilatörleri ile prospektif bir değerlendirme yapmışlardır. FDA onaylı bu cihazları birden fazla ritim simülatörüne bağlamışlar, 20 kez ardışık şok işlemi uygulamışlardır. Sonuç olarak tüm cihaz modelleri güvenli bulunmuştur. Altı modelin hiçbirisi şoklanabilir bir ritim olmadığında şok verme önerisi yapmamıştır. Ancak, defibrilasyon gerektiren aritmilerde şokun önerilmediği nadir durumlar yaşanmıştır. Bu durum, cihazların yazılım algoritmalarında geliştirilmeye ihtiyaç duyulduğunu göstermiş, cihazların ‘önce zarar verme’ prensibi ile çalıştığını da doğrulamıştır (146).

Markenson, pediatrik hastalarla ilgili olarak cihazların güvenliğini ve pediatrik hastalarda özel tasarlanmış AED'lere ihtiyaç duyulması ile ilgili endişelerin olabileceğini ifade etmiştir. Ancak, bu endişelerin çoğunun teknoloji yardımı ile ve cihaz algoritmalarındaki iyileştirmelerle çözülebileceği düşünülmektedir (147).

Toplumun AED kullanımındaki isteksizliğine sebep olan önemli bir faktör, doğru kullanacaklarına dair güvensizlik duygusu ve uygunsuz defibrilasyon olabileceğine dair yaygın algıdır. 1990'lı yıllardan beri gerçekleşen teknolojik gelişmeler, OHCA olaylarında, cihazların kullanımının doğuracağı risklerin, kullanılmaması ile oluşacak yaşamsal risklerinden, çok daha az ve hasta açısından çok daha güvenli olduğu sonucunu ortaya koymuştur (29,97).

2.4.2. AED Sevkinin ve Uygulamasının Önündeki Engeller

PAD programı uygulamaları, 1995 yılından beri önerilmesine rağmen AED cihazlarının kullanımı henüz istenen seviyelere ulaşmamıştır. 2017 yılında Christopher Smith ve arkadaşları tarafından yapılan kapsamlı bir çalışmada AED'lerin kullanım düşüklüğünün nedenleri çeşitli başlıklar altında belirtilmiştir (131,148).

Bunlar;

I. Bilgi ve Farkındalık

- ✓ AED'nin nasıl ve ne zaman kullanılacağına dair bilgi sınırlılığı,

- ✓ En yakın AED'nin konumunu çok az kişinin bilmesi,
- ✓ AED işaretlerinin sınırlı olarak tanınması,
- ✓ AED'lerin yalnızca eğitimli personel tarafından kullanılabileceği düşüncesi (149,150,151,152).

II. Kullanma İsteği

- ✓ AED'yi yanlış kullanma korkusu,
- ✓ Hastaya zarar verme korkusu,
- ✓ AED kullanımında güven eksikliği,
- ✓ AED'yi bulmaya / almaya gidecek gönüllü kişilerin az olması (149,150, 152-154).

III. Satın Alma ve Bakım

- ✓ AED'nin gerekli olmadığı düşüncesi,
- ✓ Sorumluluk endişeleri,
- ✓ AED için bakım planlarının yetersizliği (155).

IV. Kullanılabilirlik ve Erişilebilirlik

- ✓ OHCA'nın az bir kısmı bir AED'ye yakın yerlerde meydana gelir,
- ✓ Birçok AED'ye 7/24 erişilemez,
- ✓ AED'nin yetersiz erişilebilen / görünen alanlarda olması.
- ✓ AED'lerin yalnızca bulunduğu yerdeki eğitimli personel tarafından kullanılabilmesi (155-159).

V. Tıbbi Hukuki Konular

- ✓ PAD programlarının zorunlu değil, öneri niteliğinde olması (160).

VI. AÇM Görevlisi Destekli AED

- ✓ EMS'yi, arayanların az bir kısmının yakındaki AED'ye yönlendirilmesi (109,161,162).

VII. İnsan Faktörleri

- ✓ AED' nin gerekliliğine inanan az sayıda kişinin kendi kendine eğitim almak istemesi (163,164).

Bu çalışma ile PAD programının uygulanabilirliğinin önündeki temel engeller vurgulanmıştır. AED'nin ne olduğu, nerede bulunacağı veya nasıl ve kim tarafından kullanılabileceği çok az kişi tarafından bilinmektedir. Güven eksikliği ve zarar verme/görme korkusu ortak sorunlardır. Birçok kurum AED almaları gerektiğine inanmamakta veya bunu kullanamayacaklarını düşünmektedir. Kamuya açık AED'lerin yalnızca az bir kısmı uygun yerlere konuşlandırılmıştır. Bu nedenle OHCA'ların çoğunluğunda yetersiz erişim veya sınırlı kullanılabilirliğe sahiptir ve genellikle EMS veya PAD uygulamalarını çalıştıranlar tarafından konumları bilinmemektedir. Eğitim, AED'lerin işlevi konusundaki farkındalığı, kendine güveni ve kullanma isteğini artırır, ancak AED eğitiminin değeri az insan tarafından bilinmektedir (165,131). AED kullanımının önündeki başka ve önemli bir engel ise, müdahale sırasında oluşabilecek bulaşıcı hastalık korkusudur. İnsanların yasal sorumluluk altına girmekten çekinmeleri de engel olarak bildirilmiştir (166).

AED lerin bir kısmının kayıt dışı olması veya mevcut AED lerin bataryalarının bitmiş olması da AED lerin kullanım ve erişilebilirliğinin önündeki engellerden olup kullanım oranlarını düşürmektedir (161).

Sevk görevlilerinin, arayanları yakındaki AED'lere göndermemeleri de birçok çalışmada engel olarak belirtilmiştir. Bu çalışmalardan biri İsveç'te 3009 OHCA vakasıyla yapılan bir çalışmadır. Çalışmada, 3009 OHCA vakasından sadece 200'ünün bir AED'ye uzaklığının 100 metre ve altında olduğunu, bunlardan 72'sinin AED'ye erişim saatleri içinde gerçekleştiğini, ancak bunlardan da 25'inde kurtarıcılarının hastanın yanındaki tek kişi olduğunu ifade etmişlerdir. Kalan 47 vakanın ise yalnızca 2 tanesinde Acil sevk görevlileri tarafından AED'ye yönlendirme işlemi yapıldığı açıklanmıştır (161).

Acil sevk görevlilerinin, AED'lere yönlendirme yapamamasının neden kaynaklandığını açıklayan çalışmalar vardır; CA vakalarının bir AED konumuna uzaklığının 100 metreden daha fazla olması, AED cihazlarına erişim saatlerinde sınırlılık olması ve CA vakasının yanındaki kişinin yalnız olması (çünkü bu, T-CPR'ını tehlikeye atacak ve TYD'yi başlatmayı geciktirecektir) gibi nedenlerdir (167,168).

AED'lerin tanıklar tarafından kullanıldıktan sonra tekrar yerine bırakılıp bırakılmadığı veya ne şekilde bırakıldığı da cevabı tam olarak bilinmeyen ancak, sorun yaratabilecek unsurlardandır (169).

2.4.3. AED'lerin Konumlandırılması

PAD programları hastane dışı CA hastalarında iyi nörolojik sonuç sağlanması için gerekli olarak kabul edilmiştir (170). OHCA'larda defibrilasyonun yararına ilişkin değerlendirme yapan pek çok çalışmada, gözlenen sorun, bir toplulukta AED dağıtımı için en uygun yerleri belirlemeye yönelik kapsamlı bir yöntemin olmamasıdır (171). EMS sistemlerinin yerleştirilme planları, halka açık yerler ve nüfus yoğunlukları düşünülerek yapılmamış, bu da tutarlı ve erken defibrilasyonun sağlanması için PAD programlarına olan ihtiyacı derinleştirmiştir (158).

Kaynakların coğrafi konumu ve optimizasyonu tam bir etkinlik sağlanması için son derece önemli bir unsurdur (158). PAD Programlarının etkinliği EMS planlayıcıları ile sürekli bir iletişim ve bağlılık içinde düzenlenmesi ile gerçekleşebilmektedir. Ancak çok az PAD programı EMS sistemleri ile entegrasyon içinde bulunmaktadır. EMS konum verilerinin, AED'lerin konumlarının optimize edilmesinde dikkate alınması, cihazların doğru lokasyonlara konulması olasılığını artırabilir. ERC, ani kardiyak arrest (SCA) vakasının beş yılda bir yaşandığı bölgelerde bir AED 'nin bulundurulmasını önermektedir (24,97).

AED'lerin OHCA açısından risk altındaki bireylerin evlerine yerleştirilmesinin hayatta kalmayı iyileştirmediği, ancak, yakın çevredeki kişilere gönderilecek kısa mesaj uyarı sistemleri kullanıldığında, konut ortamlarında da AED kullanımıyla ilgili umut verici sonuçlar olabileceği bildirilmiştir (68)(67).

ERC, 2015 klavuzunda da, konut yerleşim alanlarının başarılı resüsitasyon için halka açık alanlara göre daha az elverişli koşullara sahip olduğunu, PAD programlarının halka açık alanlarda aktif olarak uygulanmasını tavsiye etmiştir (24,67). Halka açık alan olarak 7 bölge açıklamıştır. Bu bölgeler; Havalimanları, tren istasyonları, otobüs terminalleri, spor tesisleri, alışveriş merkezleri, ofisler ve kumarhaneler gibi vatandaşların yoğun olduğu bölgelerdir. Burada genellikle kalp durmalarına tanık vardır ve eğitimli CPR sağlayıcıları olay yerinde hızla bulunabilir.

Belirli bir bölgede yaşanmış CA sayısı ile ilgili deneyimler veya yakınlık ilişkisi, AED'lerin yerleştirilmesine rehberlik edebilir (24).

Literatürde; bir AED'ye üç dakika içinde ulaşarak defibrilasyon uygulanabildiği mesafe, yeterince yakın bir mesafe olarak tanımlanmış ve bu mesafe önerilmiştir (172,173). Kathrine B. Sondergaard ve arkadaşları 2017 yılında AED'lerin ulaşılabilir yakınlıkta olmasının OHCA vakalarını nasıl etkilediğini araştırmışlardır. OHCA'nın gerçekleştiği yerin AED'ye uzaklığının metre cinsinden (≤ 100 mt, 101–200 mt, > 200 mt) kategorize edilerek, mesafenin sonuca olan etkisine bakmışlardır. AED'den 0, 100 ve 200 mt uzaklıktaki seyirci defibrilasyonu olasılığı sırasıyla, %35,7, %21,3 ve %13,7 oranlarında bulunmuştur. AED'ye olan uzaklık ilk 100 mt'yi geçtikten sonra etkinliğinin de azaldığı gösterilmiştir (172).

Agerskov ve arkadaşlarının 2015 yılında yaptıkları çalışmada, OHCA vakalarının yalnızca %3,8'ine AED uygulandığını ve bu vakaların yalnızca %15,1'inde olayın 100 metre yakınında bir AED bulunduğunu, AED erişilebilirliği ve konumlandırmaları için mevcut stratejilerin geliştirilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir (162.174).

Daha önceki yıllarda yapılan çalışmalar, AED'lerin SCA gerçekleştikten sonra, 1-1,5 dakikalık tempolu yürüyüş ile ulaşılacak uzaklıklara yerleştirilmesini önermektedir. Mevcut klavuzlar ise zaman ve yürüme süresi ile ilgili herhangi bir öneride bulunmamaktadır. Arrest vakasında gönüllü kurtarıcının halka açık bir ortamda AED'yi alması için gereken gerçek zaman çalışılmamıştır. Martin Jonsson ve arkadaşları, OHCA olaylarında yardım etmeyi kabul etmiş gönüllü kurtarıcılarla bir çalışma yapmışlardır. Kurtarıcılar, öncelikle gerekli uygulamayı indirmişler, OHCA gerçekleştiğinde, uygulama üzerinden vakanın bilgilerini içeren kısa mesaj almışlardır. Kendilerine ait bir AED cihazı varsa onuda alarak, en hızlı sürede OHCA konumuna ulaşmaya çalışmışlardır. Tüm kurtarıcılarının ortalama ulaşım hızı 2,3 m / sn idi. Yoğun nüfuslu bölgelerde ulaşım hızı 1,8 m / sn olarak saptanmıştır. Bu sonuç, AED'lerin yerleştirilmesinin planlanmasında ve mobil tabanlı dağıtım sistemlerinin oluşturulmasında örnek olarak kullanılabilir (173).

Moon ve arkadaşları da OHCA vakaları ile mevcut AED konumları, arasında zayıf bir korelasyon olduğunu belirtmişler, OHCA'ların sıkça yaşandığı bölgeleri belirlemenin, AED'lerin nerelere konulması gerektiğini belirleme de önemli olacağını,

bunun halka açık erişim defibrilasyonunun etkinliğini artırmaya yönelik gerekli bir adım olduğunu ifade etmişlerdir (175)

1994'ten 2005'e kadar Kopenhag, Danimarka'da, retrospektif olarak yapılan incelemede belediye binalarına yerleştirilmiş 104 adet AED cihazının, aynı alanlarda gerçekleşen OHCA'larda kullanılmadığı ortaya konmuştur. AED yerleşimleri daha önceden gerçekleşmiş OHCA vakaları dikkate alınarak planlanmış olsaydı, bölgede yaşanan 29 CA vakası EMS gelmeden bir AED ile tedavi edilmiş olabilirdi. Kopenhag'da tüm vakaların %38'inin tren istasyonlarında gerçekleştiğini bildiren çalışma, AHA'nın AED kurulumu için önerdiği bir lokasyonu doğrulamıştır (176).

Becker ve arkadaşları, yüksek nüfus yoğunluğuna ve yüksek OHCA olaylarına sahip tüm halka açık konumların, AED dağıtımı için alternatifler olarak değerlendirilmesi gerektiğini önermektedir (21). Gilchrist ve arkadaşları da yüksek nüfus yoğunluğu olan bölgelere ve EMS yanıt süresinin 5 dakikadan uzun olduğu veya 5 yıl içinde en az bir OHCA vakası beklentisinin olduğu lokasyonları AED kurulumları için önermişlerdir (160). Literatürde AED kurulumları için en yaygın kriter, OHCA olasılığının yüksek olduğu lokasyonlar olarak görülmektedir. Myers ve Mohite çalışmalarında, AED'lerin maksimum kapsama alanı sağlayacak konumlarını belirlemek üzerine odaklanmaktadır (177).

Ong Me ve arkadaşları kamusal alanlarda AED konumlarını optimize etmek için, jeo-uzamsal bilgi sistemleri (GIS) kullanılması gerektiğini önermişlerdir. AED cihazlarının rastgele konuşlandırılmasına karşın, kalabalık alanlara stratejik yerleşimler yapılmasının OHCA vakalarında sağkalım oranlarını arttırdığını göstermişlerdir (178).

ERC yönergeleri, AED'lerin nüfusun yoğun olduğu konumlara yerleştirilmesini önerse de, bu konumların nasıl tanımlanacağını ve belirleneceğini belirtmemektedir. Genellikle, bu görev şehirdeki veya bölgedeki karar vericilere veya AED'lerin sahibine bırakılır. Bu da AED'lerin doğru konumlarda bulunmamasının nedenlerinden biri olarak gösterilmektedir (29)

AED'lerin toplumda kullanımı ile artan sağkalım oranları arasında net bir bağlantı tespit edilmiştir (174). Bu da, AED cihaz konumlandırılmalarının daha yüksek kullanım oranlarını sağlayacak şekilde planlanması gerektiğini ortaya koymaktadır (162,174).

2.4.4. AED Kabinlerinin Özellikleri

AED'lerin halk tarafından kullanımının SCA hastalarının hayatını kurtarabileceği birçok çalışma tarafından tespit edilmiştir. Bunun için, AED'yi kullanacak kişinin herhangi bir tıbbi bilgiye sahip olmasına gerek yoktur. Sadece cihazın talimatlarını takip etmesi yeterlidir. Ancak, kurtarıcı durumdaki kişilerin AED'nin nerede olduğunu bilmiyor veya bazen biliyor ancak AED kabinini açamıyor olması çoğu zaman sorun olmaktadır (179).

Londra'nın ana hat tren istasyonlarında, bir AED'ye ulaşmanın ne derece kolay olacağı ve AED'lerin yerleştirildiği kabinlerin nerelerde olduğu incelenmiştir. Her bir tren istasyonunun danışma görevlisine AED cihazlarının sayısı ve yeri sorulmuştur. On istasyonun sadece ikisindeki istasyon personelinin, AED'ler hakkında doğru bilgiye sahip olduğu ve en az birine ulaşabilecek yol tarifi yapabildiği görülmüştür. Yine aynı çalışmada, her istasyondaki yolcu salonları, AED'lerin ve ilgili tabelaların yerini belirlemek için incelenmiştir. İstasyon yolcu salonlarında AED'ler belirgin, merkezi konumlara monte edilmemiştir. Çoğu AED çevredeki duvarların üzerinde olup, bazıları gözle görülecek şekilde konumlandırılmamıştır. AED Kabinlerinden birinin bilet bariyerlerini geçtikten sonra, dikkat çekmeyen ve zor görülebilecek bir yerde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 13).



Şekil 13. Bariyerlerden sonra konumlandırılan AED cihazı.

Başka bir AED kabini ise, diz seviyesinde, tabelasız olarak monte edilmiştir ve bu, istasyonda bulunan tek AED'dir (Şekil 14). Büyük bir tren istasyonunda ise hiç AED bulunamamıştır.



Şekil 14. Diz seviyesinde konumlandırılan AED cihazı

Toplumu en yakındaki AED'ye yönlendirmek için bir istasyonda AED işaretinin tabelada nasıl olması gerektiği ile ilgili örnek verilmiştir (Şekil 15) (180).



Şekil 15. AED cihazı yönlendirme tabelası.

Bu sonuçlar, Londra'nın ana hat tren istasyonlarının çoğunda vatandaşların, bir AED'yi bulmakta ve hızlı erişimde zorluk çekeceğini, AED'leri göze çarpmayan kabinlere ve görülmesi zor konumlara monte etmenin, halkın AED'ler hakkındaki farkındalığını ve kullanım oranını düşüreceğini göstermektedir (180).

Dış mekan kabinlerine yerleştirilen AED'ler, AED erişilebilirliğini ve kullanımını arttırabilir. Ancak bu kabinlerde AED'lerin, yılın 365 günü 24 saat kullanılabilirliğinin hedeflemesi ve ısıtmalı teknolojiye sahip kilitlenebilir dolaplarda muhafaza edilmesi gerekmektedir (29).

Kabinlerin kilitlenebilir olması özellikle mesai saatleri dışında, cihaz erişiminde sorun yaratmaktadır. Zhang ve arkadaşları Çin'in Şangay kentinde, bir kabine monte edilen ve binalara konulan AED'lerin yalnızca çalışma saatlerinde kullanılabildiğini AED'lerin %80'inin kilitli tutulduğunu, bunlardan %25,7'si personelden alınabilen anahtarlarla, %11,5'i dolapların yanındaki anahtarlarla açıldığını, ancak %62.8'inde anahtarlara nasıl ulaşılabileceğine dair hiçbir bilgi olmadığını ifade etmişlerdir. Tüm kilitli kabinler yanında bulunan acil durum çekici ile donatılmıştır (181).

Defibrilatörler, genellikle geçiş yollarının üzerine, görünür konumlara yerleştirilmelidir. Defibrilatörlerin gereksiz yere kurcalanmaması veya uygunsuz kullanılmamasına yönelik uyarı ve bilgilendirme işaretleri bulunmalı, dolaplar kabin kapısı açıldığında etkinleşen sesli alarmlar, flaş ışıkları ve sevk görevlisi uyarıları ile donatılmalıdır. İhtiyaç halinde erişim kolaylığının sağlanması için, toplumsal alanlarda bulunan televizyon ekranlarında her yarım saatte bir AED'lerin yer ve kullanım bilgileri izletilmelidir. Yine bu alanlarda, AED'lerin mevcudiyetini, amaçlarını ve kullanımını açıklayan, basılı materyaller halka ulaştırılmalı, toplu olarak havayollarına dağıtılmalıdır (182).

Namee ve arkadaşları 2019 yılında, AED'lerin konumunu izleyen ve AED kabinlerinin özel bir uygulama aracılığıyla açılıp kapanmasını sağlayan acil durum platformu tasarlamışlardır. EMS hizmetini desteklemek için tasarlanan bu acil durum platformu, 3 ana bölümden oluşmaktadır. İlk bölüm Kullanıcı Mobil uygulama bölümü, ikinci bölüm AED kabini bölümü (Şekil 16, Şekil 17) ve son olarak Yönetici Uygulaması bölümüdür (179).

Platform, kullanıcılara ve yöneticilere uygulamadan ve çeşitli sensörlerden yararlanılarak, aşağıdaki bilgileri sunmaktadır;

- ✓ AED kabini açma / kapama durumu,
- ✓ AED cihazının pil durumu Şekil (18),
- ✓ Kabinin Sıcaklığı, nem durumu Şekil (19),
- ✓ Kabini açmak / kapatmak için uzaktan kumanda,
- ✓ Herhangi bir zamanda hangi kabinin kullanıldığına dair bildirim,
- ✓ Kabinin yeri.

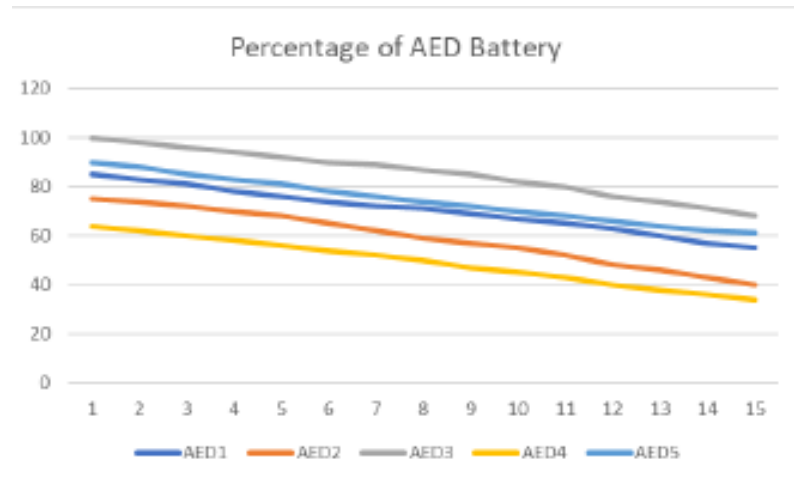
Aynı zamanda platform kullanıcı ve yönetici tarafından yapılan tüm işlemleri ve olay ile ilgili tüm bilgileri bir dosya olarak kayıt altına alır.



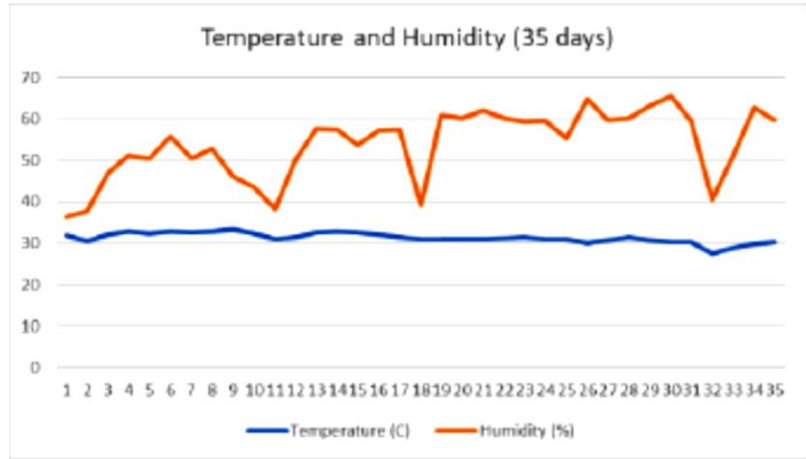
Şekil 16. Dışarıdan AED Kabini (179)



Şekil 17. Sensör Kurulumlu AED Kabini (179)

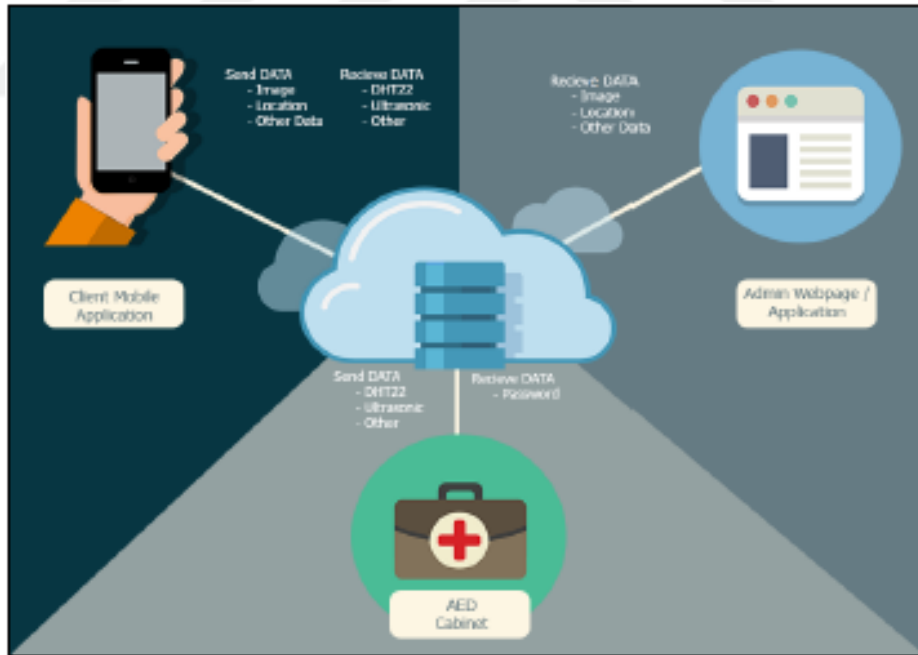


Şekil 18. AED batarya % olarak (179).



Şekil 19. AED kabini sıcaklık ve nemi (179).

Toplumu, EMS olay yerine varıncaya kadar desteklemek için geliştirilen bu EMS hizmetleri platformu, aynı zamanda hastaların AED’lerden daha etkin faydanasını ve GPS sistemi aracılığıyla EMS hizmetinin ortalama yanıt süresinin kısılmasını sağlamaktadır (Şekil 20), (179).



Şekil 20. Sistem mimarisi (179).

Son zamanlarda AED'ler, özellikle dış mekanlarda kullanıma uygun olacak şekilde daha sağlam hale getirilmiştir. Günümüzde IP55 sınıflandırmasına sahip AED 'lerin kullanımı yaygındır. Bu sınıftaki AED lerin tozlardan korunma ve en az üç dakika boyunca 12,5 litre / dakikaya kadar suya dayanabilme özellikleri vardır (183).

Fabrika ortamları, deniz ya da havuz kenarı gibi ortamlar için yüksek IP derecelendirmesine sahip AED'ler önerilir. Daha düşük IP derecelendirmelerine sahip olan AED'ler; okullar, evler veya ofisler gibi kontrollü ortamlarda kullanılmalıdır (184). Ülkemizde az sayıda bulunan AED kabin ve konumlarına örnekler aşağıda verilmiştir (Şekil 21-24), (185).



Şekil 21. İstanbul Atatürk havalimanı (185).



Şekil 22. Ankara Esenboğa Havalimanı (185).



Şekil 23. İzmir Adnan Menderes Havalimanı (185)



Şekil 24. Antalya havalimanı (185).

2.4.5. AED Erişilebilirliği ve Takibi

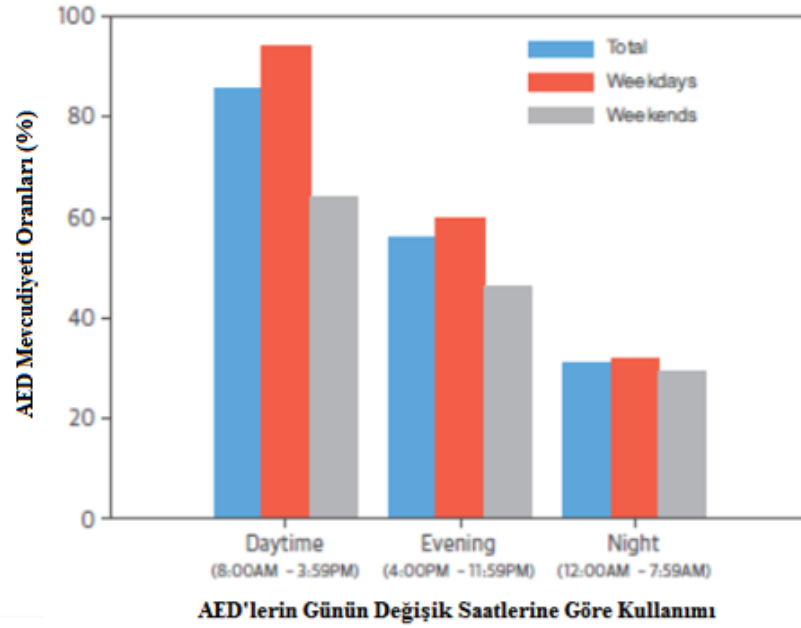
AED'leri bulmanın kolaylığı ve erişilebilirliği, AED kullanımı için önemli unsurlardandır (153). ERC tarafından AED kurulumu için özel olarak önerilen yedi konumun tümü belirli bir alanı kapsar (24). Bu alanlar tanımlanmış birçok CA vakasının yaşandığı, güvenlik ve bakım organizasyonuna ve genel erişim saatlerine uygun alanlardır. Bu özellikler, başarılı bir PAD programı sağlamak için gerekli özelliklerdir (29)

Toronto-Kanada’da yapılan bir çalışmada; OHCA insidans alanları ve iş yerleri hem konum hem de erişilebilirlik açısından incelenmiştir. Genel olarak, kafelerin ve banka ATM’lerinin insidans açısından üst sıralarda olduğu görülmüştür. Bu sonucun AED konumlarını belirlerken dikkate alınması, PAD programlarının potansiyel ortaklıkları belirleme ve önceliklendirmelerine yardımcı olabilir ve işbirliğine dayalı bir yaklaşımla, sorumluluk ve bakım sorunları daha kolay çözülebilir (186).

AED’lere erişimi kolaylaştıracak diğer unsur, daha uygun erişim saatlerine sahip konumları planlamaktır. AED’leri 24 saatlik erişim yerlerine yerleştirmek OHCA ve AED kullanımıyla ilgili genel farkındalığı ve kullanımı artırabilir (186). Karlson ve arkadaşları (74), 2008-2016 yılları arasında, bir AED’ye uzaklığı 200 metre ve altında olan OHCA’lar ile erişimi daha uzak OHCA vakalarının seyirci defibrilasyonu ve 30 günlük sağkalım ile ilişkilerini incelemişlerdir. 200 metre içinde erişilebilir olan AED’lerin bulunduğu OHCA vakalarında seyirci defibrilasyonu alma olasılığı, erişilemez olan OHCA’lara göre yaklaşık üç kat daha fazlaydı. (erişilebilir: %13,8’e karşı erişilemez: %4,8) Aynı zamanda 30 günlük hayatta kalma olasılığı iki kat daha yüksekti (erişilebilir:%28,8’e karşılık erişilemez :%16,4). Danimarka’da ülke çapında kayıtlı AED’lerin oranı 2007’den 2016’ya kadar yaklaşık 16 kat (2007’de %4– 2016’da %63) artmış, AED’ler en sık ofisler, okullar ve spor tesislerine konulmuştur. Bu konumlarda 7/24 erişilebilirlik düşük düzeye sahiptir. Bu durum AED’ye ulaşma potansiyelini büyük ölçüde sınırlamaktadır (74).

Karlson ve arkadaşlarının açıklamasını destekleyen bir sonuç İsveç’teki AED Kayıt (Swedish AED Registry-SAEDREG) sisteminden raporlanmıştır. AED kayıtları incelendiğinde, Tüm AED’lerin % 45’inin Ofis gibi sınırlı erişime sahip yerlerde olduğu, buralarda kurulan AED’lere, geceleri ve hafta sonları gibi zamanlarda erişilemez olduğu ortaya konulmuştur (29,63).

Sun ve arkadaşları da çalışmalarında AED erişilebilirliği oranlarının, gündüz en yüksek, akşam saatlerinde nispeten azalmış, gece saatlerinde ise yarı yarıya düşmüş olduğunu ortaya koymuşlar, konum seçimleri planlanırken, günün her saati erişilebilirliğin dikkate alınması gerektiğini ifade etmişlerdir (Şekil 25), (158).



şekil 25. Kayıtlı erişilebilir AED'ler (158).

Hansen ve arkadaşları da, AED erişilebilirliğinin halka açık yerlerde yaşanan SCA'ları ne kadar etkilediğini değerlendirmişler, AED erişilebilirliğinin akşam, gece ve hafta sonları boyunca %53,4 oranında azaldığını bunun da halka açık yerlerdeki tüm kardiyak arrestlerin %61,8'inin meydana geldiği zaman olduğunu ortaya koymuşlardır. Bu nedenle, planlamalarda yalnızca stratejik yerleştirme değil, aynı zamanda kesintisiz AED erişilebilirliğinin sağlanmasının önemini bir kez daha vurgulamışlardır (167).

Deakin ve arkadaşlarının, AED'lere erişimin optimal düzeyde sağlanması için en uygun lokasyonun belirlenmesi ile ilgili yaptıkları çalışmada; Posta kutuları, hem kentsel hem de kırsal alanlarda en iyi ve en hızlı erişimin sağlandığı yerler olarak bulunmuştur. Posta kutularına konan AED'ler 100 metrede kalp durmalarının % 11,7'sini, 500 metrede ise kalp durmalarının % 85,6'sını kapsadığı görülmüştür. Kentsel alanlarda, otobüs durakları ve telefon klübelerinin de iyi bir kapsama alanı sağladığı görülmüştür (187).

ABD'de yakın zamanda yapılan bir araştırma, OHCA'ların yalnızca %18,8'inde tanık bulunduğunu ve tanıklar tarafından erişilebilir bir AED ile müdahale edilen vakaların, müdahale edilemeyenlere kıyasla daha yüksek sağkalım oranlarına (% 66.5'e karşı % 43.0) sahip olduğunu göstermiştir (139).

Paris'teki AED dağıtım stratejisiyle ilgili yapılan bir çalışmada AED'lerin bisiklet paylaşım istasyonlarına yerleştirildiğinde, klavuz önerilerinde bulunan lokasyon seçeneklerine kıyasla daha uygun maliyetli olduğu bulunmuştur. Daha da önemlisi, AED'lere normal çalışma saatleri dışında erişilemeyen, okullar ve işyerlerinin aksine, söz konusu istasyonlarda günün her saatinde erişilebilir olduğu açıklanmıştır (23).

Dünyada AED sayıları giderek artmaktadır. AED'lerin istenen etkinliği sağlayabilmesi için, her zaman tam olarak işlevsel olmaları gerekir. Ancak her AED cihazının ömrü aynı olmayabilir. Örneğin; 2008 yılında satılan AED'lerden kaç tanesi 2018 yılı boyunca hala sağlam durmakta ve işlevsel durumdadır? Piller ve elektrotlar geçen uzun süre boyunca çalışabilir durumda kalabilmiş midir? Bu sorulara olumlu yanıtlar alınabilmesi için, AED'lerin düzenli olarak takip edilmesi ve güncellemelerinin yapılması gerekmektedir. Bunun için ise, AED satıcıları ve sevk merkezi görevlileri işbirliği içinde olmalıdır (29).

İsveç'te AED kayıtları, [Swedish AED registry(SAEDREG)] SAEDREG kayıt sistemi ile tutulmaktadır. Bu kayıt sisteminin verileri kullanılarak İsveç'te AED cihazlarının takip sorunlarını incelemek üzerine bir çalışma yapılmıştır. Çalışma da, 218 AED sahibinden 94'ünün SAEDREG de kayıtlı olmadığını, kayıtlı olmayan cihaz sahiplerinin, %74.5'inin İsveç AED kaydının varlığından dahi habersiz olduğunu ortaya koymuştur. AED'leri SAEDREG'e kaydettirmemenin bir nedeninin de kayıt sürecinin zorluğu olduğu açıklanmıştır. Kaydı olmayan AED'lerin 4'ünün bataryaları bitmiştir (29). Kayıtlı AED sahipleri ise altı ayda bir, AED'nin yerini ve erişilebilirliğini doğrulamalarını ve ayrıca cihazın pili ve elektrotlarını kontrol etmelerini hatırlatan bir e-posta almaktadırlar. AED işlevselliği üzerindeki bu tür bir takip sisteminin, potansiyel AED kullanımı için hayati öneme sahiptir ve teşvik edilmelidir (29).

AED'lere erişim ve ulaşmadaki zorlukların çözümü için bir başka öneri, dronların kullanımıdır. OHCA'nın bulunduğu yerlere bir AED ulaşımının dronlar aracılığıyla yapılması, özellikle kırsal alanlarda, vakaların %93'ünde dronun EMS'den önce geldiği ve ortalama 19 dakika daha erken ulaşım sağlayarak, güvenli ve etkili olduğunu göstermiştir (188). OHCA gerçekleştiğinde gönüllülere en yakın AED'nin

yeri hakkında bilgi veren kısa mesajların gönderildiği, çağrı merkezi görevlisinin destek olduğu defibrilasyon uygulamasını geliştiren çalışmalar da yapılmıştır.

Phoenix-Arizona’da hastane dışı CA yeri ve halka açık defibrilatör yerleşiminin analizi ile ilgili yapılan bir çalışmada; OHCA olayları ile AED konumlarının korelasyon analizi zayıf çıkmıştır. OHCA ve AED lokasyonlarının uyumu, PAD programlarının etkinliğini arttırmak için gerekli bir adımdır (175). 2013 yılında Hollanda’daki PAD programları ve EMS yanıt süreleri karşılaştırıldığında, PAD programları ile defibrilasyonda 2 dakika 39 saniyelik zaman kazanıldığı ortaya konulmuştur (68).

AÇM görevlileri, çevredeki kişilere en yakın AED’yi bulmaları için rehberlik etmelidir (24). Bununla ilgili olarak, Fransa’da Haziran 2018’de, göndericilerin en yakın AED’yi bulmalarına yardımcı olabilecek ve konuşlandırılmış AED’lerin ulusal bir haritasının oluşturulmasını tavsiye eden yeni bir yasa çıkarılmıştır (189) ABD’de de AED’lerin tüm federal binalara yerleştirilmesini zorunlu kılan yasalar mevcuttur (29,190).

Kesintisiz AED erişilebilirliği, stratejik konumlandırma ve mevcut AED’lerin takibi, PAD programlarının belirlenmesinde son derece önemli unsurlardır (29).

2.4.6. AED Kurulumu İçin Öneriler

Halka açık yerlerde ve nüfus yoğunluğunun yüksek olduğu alanlarda kurulan AED’lerin sayısı giderek artmaktadır ve bu sayıların artmasının AED kullanımının da artışı sağlayacağı düşünülmektedir. Ancak durum gerçekte her yer de böyle değildir. İsveç’te kayıtlı AED sayısı son yıllarda yaklaşık 32.000 civarındadır (63) AED sayılarının bu kadar yüksek olmasına rağmen, kullanım düzeyi hala düşüktür. İsveç’te yapılan bir çalışmada, vakaların sadece %1.8’inde AED kullanılmıştır (191).

Bu durum dünyanın birçok yerinde de farklı değildir. İngiltere’de yapılan bir çalışmada PAD programları uygulanıyor olmasına rağmen, AED’lerin birçok OHCA hastası için kullanılabilir ve erişilebilir olmadığı ortaya konulmuştur. AED cihazlarının OHCA vakalarında kullanım oranı yalnızca %1.74 olarak tespit edilmiştir (109). OHCA insidansı ile stratejik AED kurulumu arasındaki uyumu analiz eden başka bir çalışma, bunlar arasında zayıf bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur. OHCA yaşanan ilk üç olay yerinde (özel konutlar, sağlık kabinleri ve bakımevleri) AED’lerin

bulunmadığı ve AED yerleşimi için tercih edilmiş ilk üç konum türünde ise, (halka açık havuzlar, kamu binaları ve okullar) OHCA'nın meydana gelmediği açıklanmıştır (192).

Japonya'da halka açık AED'lerin sayısı, 2012 yılında 360.000'in üzerine çıkmıştır. Bu sayıların 2014 yılında 500.000'i aştığı tahmin edilmektedir Murakami ve arkadaşlarının Japonya' da 9453 OHCA vakası ile yaptıkları çalışmada, 894 vakanın (%9.5) halka açık alanlarda meydana geldiğini ortaya koymuşlardır. Çalışmada, tanıkların AED kullanım oranlarının, tren istasyonlarında 2005 yılında %0,0'dan (0/20), 2011'de %41,2'ye (7/17) arttığı tespit edilmiş, bu sonuçta AED kurulum lokasyonlarının önemini ortaya koymuştur (70).

OHCA insidanslarının analizleri ile AED kurulumu için önerilerin sunulduğu, sayısız çalışma ve girişime rağmen, AED'lerin kurulumu için en uygun lokasyon ile ilgili kesin sonuçlar henüz net olarak ifade edilmemektedir (29).

ERC kılavuzlarında, AED'lerin yoğun nüfuslu bölgelere yerleştirilmesi önerilmektedir. Ancak yoğunluk seviyesi ile ilgili herhangi bir bilgi verilmemektedir (24). Demografik verilerle takip edilebilen bir nüfus yoğunluğu veritabanı, risk altındaki hedef kitleyi hesaplamayı mümkün kılar ve AED kurulumunda bulmacanın önemli bir parçasını tamamlar (29).

27 Avrupa ülkesini kapsayan bir çalışmada, OHCA lokasyonları, sadece kamusal alan ve yerleşim yerleri olarak rapor edilmiştir (80,193). OHCA insidansının yoğun olduğu yerler, AED kurulum lokasyonları için belirleyici kriter olmuştur. AÇM'ler genellikle bu yoğun OHCA koordinatlarına sahiptir ve bu ulusal bir CA kayıt sistemi oluşturmak için kullanılabilir (29).

Mevcut AED'lerin konumları da, AED kurulumlarında yeni konumların önerilmesi açısından önemlidir. Bunlar analiz edilerek, AED'lerin belli yerlerde kümelenmesi önlendiği gibi, halka açık yerlerde “boş kalan noktalarda” AED kurulumunu teşvik etmek için imkan sunar. Mevcut AED'lerin coğrafi konumlarını kesin bir biçimde kayıt altına alan ulusal bir AED kaydı oluşturmak, hem daha işlevsel bir AED dağıtımı hem de AED'lerin takibini yapma imkanı sağlar (29).

PAD programlarının yaralılıkları ve uygun lokasyonları üzerine yapılmış büyük çalışmalardan; Hallstrom ve arkadaşlarının (2004) çalışmaları ve Japonya da

Murakami ve arkadaşlarının çalışmalarının, her ikisi de, klavuzların AED kurulum yeri önerilerini desteklemektedir (70,118).

AED'ler için en uygun konumların belirlenmesi çalışmaları yapılırken, eş zamanlı olarak cevap aranan başka sorular da olmaktadır. Bunlar; Bir OHCA'ya yanıt veren ambulans ekibi bulunduğu konumu tam olarak nasıl tanımlayacak? Vakalar, konumların sınırlarının ayırt edilemediği yerlerde oluşursa nasıl kategorize edilecek? Ya da OHCA, işlek bir caddenin köşesinde küçük bir mağazada olursa, sokak, mağaza, diğer, hangi sınıfa alınacak? Ve bu yer, OHCA çalışmalarında insidans yerlerini takip eden araştırmacılar veya sağlık görevlileri tarafından nasıl yorumlanacak? Şeklinde sıralanabilir (29).

OHCA vakalarında toplumsal farkındalığın kazandırıldığı ve tanıklara yardımda bulunma isteği ve güveni verecek çalışmalar, AED'lerin doğru konumlara kurulması kadar önemli bulunmaktadır. Çünkü hiçbir AED aktif olarak kullanılmadığı sürece, bir hayat kurtaramamıştır. Ancak hareket etme bilgi ve cesaretine sahip biri yaşam kurtarabilir (24,29,176).

2.4.7. AED'lerin Maliyet Etkinliği

AED yerleştirmenin maliyet etkinliği, AED'lerin OHCA hastalarında kullanım sıklığı ile yakından ilişkilidir. Kritik bir toplam risk eşiğine ulaşılması, yüksek CA riski taşıyan tek bir bireyde veya birçok orta riskli bireyde ortaya çıkabilir. Bu çerçevenin doğru kullanılması, AED'lerin en fazla sayıda insanın yararlanacağı yerlere yerleştirilmesini sağlamaya yardımcı olacaktır. Daha açık ifadeyle; AED'lerin yerleştirilmesi; yerleşim yerlerinde kalp durması görülme sıklığına bağlı olup, düşük insidanslı bölgelerde pahalı, yüksek insidanslı bölgelerde daha uygun maliyetli olduğu ileri sürülmektedir (194).

Beş yılda bir OHCA olma olasılığı yüksek alanlara AED yerleştirilmesinin, diğer tıbbi girişimlerle karşılaştırıldığında maliyetin daha uygun olduğu düşünülmektedir. Çünkü erken defibrilasyonun diğer tıbbi girişimlerin karşılanacağı maliyet oranına göre hem daha uygun maliyetli, hem de hayatta kalma şansını artırmasından dolayı önemli olduğu görülmektedir.

AED'lerin kayıt altında tutulması, acil sevk görevlisinin CPR uygulayıcısını yakındaki AED'ye yönlendirmesinde gerekli olabilir. AED'lerin tanıklar tarafından

kullanılması ile gerçekleşecek erken defibrilasyon daha az hastane masrafı yaratacağından alanda bulunan AED'ler mali açıdan oldukça tasarruflu olabilir (195).

Cram ve arkadaşları (2003) AED dağıtımının maliyet etkinliğini, OHCA oranlarının yüksek olduğu halka açık yerlerde değerlendirmişlerdir. Çalışmalarında maliyet etkinliğinin hesaplanmasında Markov Karar Modeli'ni* kullanmışlardır. Sonuç olarak uygulanan bir AED'nin her 5 yılda bir 1 kardiyak arrestte kullanılacağı varsayımıyla (yıllık AED kullanım olasılığının %20), kazanılan kaliteye göre uyarlanmış yaşam yılı (QALY) başına maliyet, EMS ile kıyaslandığında AED dağıtımı için 30.000 \$ olduğunu saptamışlardır. AED kullanım olasılığının yıllık %12 veya daha fazla olması şartıyla, AED yerleştirme maliyeti kazanılan QALY başına 50.000 \$'dan azdır. Yıllık AED kullanım olasılığını %20 tutarken Monte Carlo simülasyonu ile yapılan denemelerin %87'sinin QALY başına 50.000 \$'dan daha düşük bir maliyet-etkinlik oranına sahip olduğunu göstermişlerdir (196).

ERC 2015 klavuzunda; AED'leri 5 yılda bir kardiyak arrestin beklenebileceği alanlara yerleştirme stratejisini uygun maliyetli kabul etmektedir. Eklenen yaşam yılı başına maliyet oranı diğer tıbbi müdahalelerle karşılaştırılabilir (24). Bu cihazların artırılmasındaki en önemli sebeplerden biri de cihazların azalan maliyeti olarak açıklamak yerinde olacaktır. Folke ve arkadaşları (176), yapmış oldukları çalışmada çeşitli dağıtım stratejileri üzerindeki maliyet etkinliğini hesaplamışlardır. Maliyetin, her 2 veya 5 yılda bir OHCA görülme sıklığı olan yerlerde sırasıyla 33.100\$/QALY veya 40.900\$/QALY olduğunu saptamışlardır. Fleischhackl ve arkadaşları tarafından ülke çapında yapılan iki yıllık bir PAD programı değerlendirme çalışmasında, kalabalık kamusal alanlarda AED'lerden faydalanmanın uygun maliyetli bir yaklaşım olduğunu bildirmişlerdir (197). Zakaria ve arkadaşları; Singapur'daki tüm yüksek insidanslı OHCA lokasyonlarını, mevcut AED konumları ve OHCA'nın tarihsel insidansı ile karşılaştırmıştır. İlk üç konumun her birinin, her beş yılda bir OHCA'nın bir veya daha fazla örneğinin AHA karşılaştırmalı değerlendirmesiyle eşleştiğini

* Kohort modeli olarak da bilinen Markov modeller kronik ve bulaşıcı hastalıkların modellenmesi için kullanılabilir. Bunun için bir grup hasta (kohort) ve hastalığın ilerlemesi detaylandırılır. Markov modelleri durum geçiş modellerinin bir örneğidir. Bu modellerde hastalık süreçleri birer durum olarak tanımlanır ve durumlar arasındaki geçiş olasılıkları hastalığın ilerlemesini veya iyileşmesini tasvir edebilir. Duruma göre bu modellere maliyetler, yaşam yılı ve kaliteye göre ayarlanmış yılı (quality adjusted life years – QALY) gibi sağlık çıktıları ve bu sağlık çıktılarını iyileştirebilecek koruma ve tedavi seçenekleri eklenebilir (196).

belirlemişler ve bunların, genel hayatta kalmayı iyileştirmede AED konumuna en uygun maliyetli yaklaşımı temsil ettiği sonucuna ulaşmışlardır (198).

Dominic Paul Morgan çalışmasında, AED'lerin bir PAD programı ile stratejik olarak konumlandırılmasının daha uygun maliyetli olduğunu ortaya koymuştur (97).

Nichol ve arkadaşları araştırmalarında, bir kumarhane programı için 56.700\$/QALY, uluslararası havalimanlarında PAD dağıtımı için 55.200\$/QALY ve halka açık alanda PAD programı için 46.700\$/QALY maliyet bildirmişlerdir (199). Groeneveld ve arkadaşları ise; büyük kapasiteli uçaklarda AED maliyet-etkinlik oranlarının kaliteye göre ayarlanmış yaşam yılı (QALY) başına 50.000 \$'dan az olacağını hesaplamışlardır. Bu hesaplama, önceki tahminlerle ve AED'lerin havayolu terminallerinde kullanımıyla uyumludur. Ayrıca, daha küçük uçaklar için QALY başına maliyetin, çok sayıda yolcu bulunan uçaklardan daha yüksek olduğunu bulmuşlardır (200).

Marukawa ve arkadaşları; Japonya'daki mevcut PAD dağıtımı için 5 945.000 Yen/QALY (yaklaşık 50.000 \$ / QALY) olduğunu ifade etmişlerdir (201). Bunun aksine, evde PAD yerleştirme maliyeti, nüfustaki tutuklanma riskine bağlı olarak 100.000 \$ /QALY'den fazladır (202). Genel olarak, her 5 yılda birden fazla insidansın olduğu yerlerde kazanılan ek QALY başına PAD dağıtımının artan maliyeti, kabul edilebilir bir eşik olan 50.000 \$'ı aşmadığı bildirilmektedir (203).

Üniversite spor salonlarında AED uygulamasının yaygınlığını ve maliyetini araştıran bir çalışmaya göre, AED başına ortalama maliyet 2460 dolar olarak bulunmuştur. Bir AED'nin beklenen işlevsellik ömrü 10 yıl olarak kabul edildiğinde, yeniden canlandırılan yaşam başına maliyet 52.400 dolar ve yaşam yılı başına tahmini maliyet 10.500 ila 22.500 dolar arasında olduğu belirtilmiştir (204).

Halka açık yerlerde OHCA oluşumunun nadir görülmesi ve AED'lerin maliyeti nedeniyle, literatürde PAD programlarının maliyet etkinliği ile ilgili tartışmaların olduğu görülmektedir. PAD dağıtımının maliyet etkinliği, kazanılan ek yaşam kalitesine göre ayarlanmış yaşam yılı (QALY) başına artan maliyet kullanılarak değerlendirilebilir. PAD'lerin satın alınması ve bakımı için maliyetler ve personelin eğitimi nispeten istikrarlı olduğundan, maliyet etkinliği OHCA için PAD yerleştirilen alanlarda kalp durması insidansına bağlıdır. Halka açık alanlarda meydana gelen

OHCA’larda AED kullanımında %40’lık bir artışın olması, bu programı uygun maliyetli hale getirebilir.

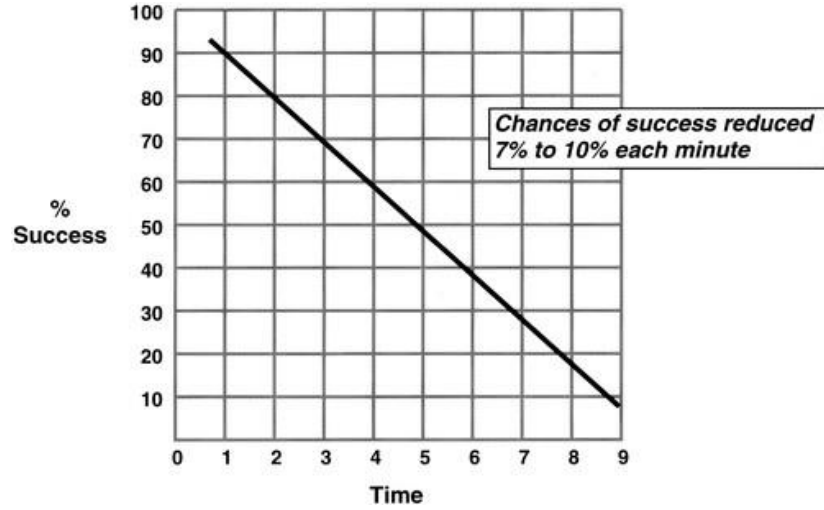
AED’lerin yaygın olarak yerleştirilmesini içeren ulusal PAD programları uygun maliyetli değildirler. Maliyet etkinliğini artırmak için, geliştirilen programlar, OHCA’nın yüksek insidans alanlarını hedeflemeli, CPR ve AED eğitimlerini arttırarak halkın farkındalığını iyileştirmeli, ve EMS ile entegre bir AED kayıt sistemi ve kullanımı sağlanmalıdır (205).

2.4.8. Başarılı Bir PAD Programı Sağlama ve Yararlılık

PAD programlarının ve Halk tarafından AED kullanımının faydalı etkileri ile ilgili raporlar dünya çapında artmaktadır (182,206). Bu konuda yapılan bazı çalışmalar, PAD’nin uygulandığı bölgelerde VF/VT’si olan hastalarda kurtarıcılar tarafından yapılan erken resüsitasyon ve defibrilasyonun hastaneden taburcu olma oranını yaklaşık % 40 arttırdığını ortaya koymuştur (135,206).

Aufderheide ve arkadaşları 2006 yılında yaptıkları çalışmalarında, OHCA vakalarında, 100 metrelik mesafe içinde bir AED bulunduğu takdirde veya bir tanık tarafından 1,5 dakika içinde AED’ye ulaşabilmesi durumunda, 3 dakika içinde defibrilasyon yapılabileceğini göstermişlerdir (15). Yeterli eğitim almış ve motive olmuş bir kişinin, bu süreden daha iyi bir performans gösterebileceği düşünülmektedir. PAD programlarının yeterince etkinlik sağlayabilmesi için gönüllüleri uyaran cep telefonu uygulamaları kullanılmaktadır (68,78,175,207). Sun ve arkadaşları, AED’lerin coğrafi konumunun optimize edilmesiyle yararlarının, daha da geliştirilebileceğini belirtilmiştir (158)

AHA başarılı bir PAD programının sağlanabilmesi için zamanın önemine vurgu yapmış ve gecikilen her bir dk’nın başarı şansını %7 ile %10 azalttığını ortaya koymuştur (Şekil 26), (87).



Şekil 26. AED kullanımında zamanın, başarılı sonuca etkisi (87).

Litaratüre göre planlamadaki zamansal sorunlar düzeltilerek, EMS tarafından AED’ler ile ilgili doğru yanıt sisteminin kurulması, PAD programlarının sonuçlarında önemli bir unsurdur (97).

Başarılı bir PAD için optimal yapılandırılmış bir program gerekmektedir. Bazı araştırmacılar, belirli bir programı önerirken, kendi yaklaşımlarının tek yaklaşım olmayabileceğini ve çok sayıda unsurun bir arada planlandığı farklı yaklaşımların da geliştirilebilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Bunun, kötü düşünülmüş programların uygulanmasından, daha iyi bir hayatta kalma prognozu sağlayacağını belirtmişlerdir (97).

Son yıllarda, AED’lerin erişilebilir ve güvenli cihazlar olarak toplum tarafından daha fazla kabul görmesi ve tanıtılması, bu konudaki tutumları da değiştirmiştir (97). Taniguchi ve arkadaşları 2006 yılı başlarında yaptıkları çalışmada daha önceki çalışmalarla kıyaslandığında Japonya halkının AED kullanmak konusunda önceki yıllara göre çok daha istekli olduklarını ortaya koymuşlardır (208). Ancak bu ümit verici gelişmeye rağmen, AED’lerin düşük kullanım oranlarına ilişkin ortak sonuçlar bildiren çalışmalar bulunmaktadır. Brooks ve arkadaşları bu kullanım düşüklüklerini kamu bilgisi eksikliğine, AED kullanmak konusundaki güven eksikliğine ve AED’lere erişilebilirlik sorunlarına bağlamışlardır. Bu sorunların çözümü, program tasarımcıları tarafından daha fazla düzeltme çalışması yapılması gerektiğini ifade etmişlerdir (153).

Halka açık AED'lerin kullanımının düşük oranda olmasının başlıca nedenleri, çoğu OHCA'nın konut ortamlarında yaşanması ve OHCA'ların bir kısmının cihaz bulunmayan alanlarda gerçekleşmesidir. 7/24 cihaz erişiminin kısıtlı olduğu okullar veya hükümet binaları gibi konumlarda olması, yani uygun olmayan dağıtım ve yerleştirme stratejileri de yine düşük AED kullanımının nedenleri arasındadır. SCA hastalarında PAD programından tam olarak yararlanabilmek için AED yerleştirme ve halk sağlığı stratejileri önemlidir (209).

3 Kasım 2000 yılında Amerika'da Başkan Clinton, kamusal ortamlarda AED'lerin kullanılabilirliğini arttırmak amacıyla tasarlanmış olan, Kardiyak Arrest Hayatta Kalma Yasası'nı (House Rule 2498) imzaladı. Yeni mevzuat, Sağlık ve İnsan Hizmetleri Bakanlığının AED'leri, federal hükümet binalarına yerleştirilmesi konusunda yönergeler belirlemesini gerekli kılmıştır. Amerikan Mesleki ve Çevresel Tıp Koleji, [American College of Occupational and Environmental Medicine (ACOEM)] bu yasayı desteklemiştir. Federal binaların kapsamı dışındaki seçilmiş işyerlerinde de AED'lerin bulundurulmasını önermişlerdir (143,210).

AED kullanımının insan yaşamına sunduğu yarar konusundaki farkındalığı artırmak ve başarı sağlamak adına bir klavuz geliştirmişler, işyerlerinde AED kullanımlarını teşvik etmek ve rehberlik etmek için öneriler sunmuştur.

Başarılı bir pad programı için öneriler;

- AED programı için merkezi bir yönetim sisteminin kurulması,
- İşyerlerinde AED programları için, tıbbi yönlendirme ve kontrol,
- Federal ve eyalet düzenlemeleri hakkında farkındalık ve koordinasyon,
- Her konum için yazılı AED program tanımının geliştirilmesi,
- Yerel EMS tesisleri ile koordinasyon,
- Çalışma sahasını kapsayan genel bir acil durum müdahale planıyla entegrasyon,
- AED'lerin seçimi ve teknik değerlendirmeleri,
- Yardımcı tıbbi ekipman bulundurma,
- AED ve yardımcı ekipmanlarının programlı bakım ve değiştirme takibi,
- AED kalite güvence programının oluşturulması,
- AED'lerin ve gerekli sarf malzemelerinin sayısının ve yerleşiminin değerlendirilmesi,

- İşyeri AED programı protokollerinin periyodik olarak gözden geçirilmesi ve güncellenmesi (143,210).

Başarılı bir PAD programı için dikkatli bir planlama, eğitim, EMS sistemi ile iletişim ve sürekli kalite iyileştirme çalışmaları hayati önem taşır. Program motivasyonu yüksek, yanıt süresi boyunca müsait olabilecek ve sorumluluğunu yerine getirebilecek AED kullanıcılarını dikkatli seçmelidir. SCA'dan sonra defibrilasyon yapılana kadar geçen süreyi ≤ 4 ile 5 dakika olarak hedefleyen bir müdahale planı uygulanmalıdır. Sık sık, uygulayıcılara önceden haber verilmeden tatbikatlar yapılmalı ve performans süreleri değerlendirilmelidir (12,87,192,211).

2.5. AED'lerin Kullanımı için Halkın Bilinçlendirilmesi ve Eğitimi

Olay yerinde, eğitilmiş bir tanık tarafından, hastaya 5 dakika veya daha kısa sürede müdahalenin başlatılması ile EMS ekiplerinin varışından sonra müdahalenin başlatılması arasındaki zaman farkı, hastanın yaşamı ve ölümü arasındaki fark olabilir. Bu nedenle halka açık defibrilatör sayıları giderek artmakta, ambulans gelmeden önce seyirci CPR etkinliğinin artırılması hedeflemektedir (153). Ancak AED kullanım oranları henüz istenilen düzeyde değildir. İngiltere'de, AED'ler, OHCA'ların yalnızca %1,7'sinde başarılı bir şekilde kullanılmaktadır. Bunun cihaz eksikliğinden mi, konumlarının farkında olunmamasından mı yoksa halkın bilgi ve defibrilatör kullanma konusundaki güven eksikliğinden mi kaynaklandığını anlamayı amaçlayan birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalar, halkın bilgi ve güven eksikliğinin neredeyse AED bulunmaması kadar önemli olduğunu ifade etmektedir (153).

Japonya'da yapılan bir çalışma da, TYD eğitimi alan ve almayan katılımcıların, TYD yapmaya yönelik tutumlarını belirlemek ve bir kişinin eğitim deneyimleriyle ile TYD yapma konusundaki istekliliğinin ilişkisi araştırıldı. Sonuç olarak; eğitim aldıktan sonra geçen sürenin ve güncelleme eğitiminin, hastalara yardım etme ve tutumlar üzerinde doğrudan olumlu bir etkisi olduğu bildirilmiştir. İserbyt ve arkadaşları da düzenli devam eden beceri değerlendirmesi ve güncelleme eğitiminin yokluğunda CPR ve AED yeterliliği ile ilgili endişelerin oluşacağını ifade etmişlerdir (212). Lee ve arkadaşları, (213) eğitim süresinin, CPR ve AED becerilerinde önemli bir etkisi olduğunu açıklamışlardır. Bu bilgiler, Sasaki ve arkadaşlarının, Resüsitasyon

uygulamalarında, meslekten olmayan kişilerin güvenini etkileyen faktörler üzerine yaptıkları çalışmayla da desteklenmiştir (214).

Roppolo ve arkadaşları topluluk içinde CPR ile birlikte AED eğitimi alanların sayılarının nasıl iyileştirileceğini araştırmışlardır. Araştırmada, eğitim için video kullanımının bilginin etkinliği ve uzun süre kalıcılığı üzerine geleneksel yüzyüze eğitim kadar iyi olmasa da, yüksek oranda faydalı olduğunu ortaya koymuşlardır (215).

Farklı cihazların tasarım ve kullanımlarının, AED'lerin kullanım oranlarına etkilerini araştıran Muller ve arkadaşları, çalışmalarında cihazlara aşinalığın defibrilasyon zamanının iyileştirilmesinde önemli bir faktör olduğunu ifade etmişlerdir (216). Riegel, AED eğitimi almış bazı kişilerde, sadece cihazları kullanmakla ilgili isteksizlik olmadığına, aynı zamanda AED'yi kullanmaktan korktuklarına dikkat çekmişlerdir (217). AED kullanımını farklı bir pencereden değerlendiren, Pescatore ve arkadaşları ise yaptıkları çalışmada, toplumların kültür ve eğitim düzeyindeki farklılıkların CPR ve AED eğitiminde farklı sonuçlara neden olduğunu ifade etmişlerdir (218).

Başarılı PAD programları, halk eğitimi kadar planlamaya da dikkat etmeyi gerektirir. Fransa'da OHCA vakalarında AED kullanım oranı % 4'ü geçmeyecek şekilde düşüktür. Bunun çözümü için, AED'ler göze çarpan yerlere yerleştirilmeli ve kurtarıcılar bir acil durumun erken tanınmasını, acil tıbbi hizmetler sistemine erken çağrı, erken CPR ve erken defibrilasyonu önceden prova etmiş olmalıdır. Program, EMS sistemine entegre olmalı, güncelleme eğitimleri ve kalite iyileştirme çalışmaları yapılmalıdır (165).

Fidler ve Johnson yaptıkları çalışmayla hastane tıbbi personelinin dahi, defibrilatör kullanımıyla ilgili sorunlar yaşadığını tespit etmişlerdir (219). Bazı araştırmacılar, defibrilasyonun uzman olmayan kişiler tarafından kullanılmaktan çekinilmesini temel bir sorun olarak tanımlamıştır (220).

Litaratür de bir kısım çalışmalar PAD program tasarımcılarına, tıbbi çalışan olmayan veya gönüllü olan kişilere karşı güven duyulması gerektiğini, yanıtlayıcılara güvenildiğinde sonuçların daha başarılı olacağını ifade etmişlerdir (221).

AHA ve ERC, ani kardiyak arrestlerde CPR ile birlikte erken AED kullanımını içeren OHCA yaklaşımlarını tavsiye etmekte, TYD ve AED eğitimlerinin halka

yayılmasının, OHCA'da hayatta kalma oranlarını iyileştirmek adına son derece önemli olduğunu vurgulamaktadırlar (24,29,165,222,223). Çevredekilerin tanık CPR'ını başarılı bir şekilde sağlamalarında, bilgi, beceri ve kendilerine olan güvenlerinin yanı sıra eğitim seviyeleri ve deneyimlerinin olup olmaması da etkili olmaktadır (24).

Ayrıca, ilgili ve kararlı paydaşlarla ve halka açık defibrilasyon programları yoluyla da, genel hayatta kalma oranlarında ölçülebilir artışlar elde edilebileceği ifade edilmektedir (224). Bunun için toplumun, ani kardiyak arrestin başlangıç bulgularını tanıması konusunda da eğitilmesi gerekmektedir (225). OHCA vakalarında dolaşımın varlığını veya yokluğunu doğrulamak için karotis nabızı veya başka bir nabızı kontrol etmenin, güvenli bir yöntem olmadığı kanıtlanmıştır (226,227-229). Çoğu zaman normal nefes alma olarak değerlendirilen agonal solunum, dolaşımın olduğu ve CPR'nin gerekli olmadığı olarak yorumlanabilir. Agonal solunum, horlama sesiyle birlikte alınan yavaş ve derin nefeslerdir. Beyin oksijenden yoksun kaldığında bile, birkaç dakika işlevini sürdüren bölüm olan, beyin sapından kaynaklanır. Kardiyak aresten sonraki ilk dakikalarda hastaların yaklaşık % 40'ında agonal solunum mevcut olabilir. Bu durumun farkında olarak gerekli yanıt başlatılırsa, kalp durmasından daha yüksek hayatta kalma oranları sağlanabilir (230). Agonal solunum konusunda TYD eğitimi sırasında bilgi verilmeli ve öneminden bahsedilmelidir Yaşanacak bir başka durum, kardiyak arrestin ardından beyine giden kan akışı sıklıkla tamamen durmakta ve bu da epilepsi ile karıştırılabilen nöbet ataklarına neden olmaktadır (231). TYD eğitimleri sırasında hastaya arrest kararı alacak kişilere bu bilgilerin verilmesi de müdahalelerin doğru başlatılması adına son derece önemlidir.

PAD programlarının, yetersiz kullanımı ise hayat kurtarmak için kaçırılmış bir fırsattır (153). Birçok çalışma, kurtarıcıların eğitim düzeyleri ile CPR başarı düzeyleri arasında uyum olduğunu ortaya koymuştur (29,97). ERC yönergeleri artık güncelleme eğitiminin giderek daha önemli bir hale geldiğini ve hatta yıllık güncelleme eğitiminin bile yeterli olmayabileceğini ifade etmektedir (232). ABD ve Kanada'daki 24 merkezden yürütülen büyük çaplı OHCA çalışmalarından biri, Virginia Tıp Fakültesi Acil Tıp Bölümü, tarafından gerçekleştirilmiştir. Çalışmada TYD ve AED eğitiminin önemine vurgu yapılarak bu eğitimlerin nasıl yapılacağı konusunda standart bir yaklaşım önerisinde bulunmuşlardır. Öncelikle eğitimde; 1) OHCA'nın tanınması, 2)

Topluluğun acil yardım müdahale numarasını araması, 3) CPR'ın başlatılması ve AED'lerin kullanılması konuları genel başlıklar olarak yer almaktadır.

Eğitim kurslarının standart olarak gerçekleştirilmesi için oluşturulan yönergeler ise aşağıda açıklanmıştır;

1. Eğitimler 3-4 saat sürecek şekilde,
2. Öğrenci / eğitmen oranı 4: 1, 6: 1 ve bir sınıfta en fazla 12 öğrenci olacak şekilde,
3. Örnek olaylar veya gerçekte yaşanmış vakalar kullanılarak senaryo tabanlı eğitim,
4. Her öğrenci için beceri uygulaması 30 dk. veya en az 20 dakika,
5. Eğitmen ders anlatımları için 45 dakikadan fazla olmayan ders süresi,
6. Eğitim alınsa bile gerekli hallerde acil çağrı sevk görevlisi yardımı talebi,
7. TYD sertifikası verilebilmesi için, eğitimde gerekli asgari eğitmen şartı,
8. CPR / AED eğitimi için önerilen video.

Kurs sırasında AED cihazları, eğitmen tarafından tanıtılmalı ve katılımcılar güvenli bir ortamda cihazı inceleme ve deneme fırsatı bulmalıdır. Bu kurslar, katılımcılara toplumsal AED kayıtları ve konumları ile kampanyalar hakkında bilgi vermek için ideal platform oluşturur (135).

OHCA vakalarına müdahale sonrasında, tıbbi meslek grubundan olmayan tanıkların ölüme yakın bir hastanın bakımıyla ilişkili travma sonrası stres bozukluğu yaşayabilirler ve psikolojik bir travmanın kalıcı olması halinde daha sonraki yaşamlarında TYD ve AED kullanmaları konusunda çekimser olabilirler. AHA yayınladığı son klavuzunda tanıkların, müdahale sonrasında bilgilendirilmesi ve duygusal destek almaları ile ilgili takip edilmelerinin önemine vurgu yapmıştır (233).

2020 klavuzunda ayrıca, yapılan tüm çabalara rağmen, henüz yetişkin CA vakalarının %40'ından daha azının şahit olanlar tarafından CPR almakta olduğunu ve yine %12'sinden daha azına EMS gelmeden önce AED uygulandığını ortaya koymuştur (233). Bu da, uluslararası düzeyde TYD ve AED eğitimlerinin artırılması gerektiğini ortaya koymaktadır. CPR eğitim kursları, AED kullanımındaki engelleri aşmak, bu konuda ciddi bir farkındalık oluşturmak için oldukça önemlidir. Hasta yanında olan hiç kimse AED'leri nasıl kullanacağını ve nerede bulacağını bilmiyorsa, AED'ler asla yaşam kurtarıcı olmayacaktır (29).

2.6. Farkındalık ve Tutum

AED'lerin kullanımı ve OHCA vakalarına yaklaşım konularında genel farkındalık oluşması son derece önemlidir (29). Elektriksel defibrilasyonla tedavi edilebilen VF/VT'si bulunan OHCA'ların çoğu, olaya tanık olan kurtarıcılarının bulunduğu bölgelerde gerçekleşmektedir. Bu vakalarda, zaman son derece önemlidir. CPR yapılmadan veya AED uygulanmadan geçen her bir dakika defibrilasyonda başarının azalmasına sebep olur (24,29). Bir seyirci tarafından CPR ve AED uygulanan hastalarda, sağkalımın iyileştirebildiği birçok çalışma ile ortaya konmuştur ve AED kullanımı temel yaşam desteği algoritmalarının bir parçası olmuştur (41,139).

Kurtarıcı farkındalığı ve bilgisi yaşam kurtarma adına son derece önemli olup, yalnızca başlangıç eğitimi değil, ilerleyen zaman içinde etkili müdahaleleri sürdürmek için güncelleme eğitimi de gerektirir (233,234). Pehlivan ve arkadaşlarının üniversite ortamı gibi eğitim seviyesi yüksek bir bölgede bile yaptıkları TYD ve AED eğitimlerinin sonuçları etkilediğini, AED kullanımı konusunda farkındalık oranının %79,8'den %95,7'ye yükseldiğini göstermişlerdir (238). Sasson ve arkadaşları da düşük gelirli mahallelerin, toplum temelli CPR farkındalık ve eğitimi çabaları için uygun hedefler olduğuna işaret etmişlerdir (82).

Kurtarıcılar, bir AED'yi ne zaman kullanması gerektiğini, nasıl çalıştıracağını, nelere dikkat etmesi gerektiğini, parçalarını nasıl birleştireceklerini bilmelidir. Yine kurtarıcı, ani kalp durmasını doğru fark etmeli, EMS sistemlerini uyararak CPR'a başlanması için zaman kaybetmemesi gerektiğinin farkında olmalıdır. AED gelene kadar CPR'a devam etmeli ve uygun şekilde AED' yi kullanmalıdır (114,115,235,236).

Davies ve arkadaşları AED kullanan katılımcılar ile yapılan çalışma sonunda bu kişilerin doğuştan gelen bir dayanıklılığa sahip olduğu sonucuna varmışlar, belirli özelliklerin ve inançların, daha yüksek direnç ve daha yüksek uyum düzeylerine yol açtığını kabul etmişlerdir (164).

OHCA olaylarında tanıkların olaya yanıtı ile ilgili yapılan bir çalışma; tanıkların yardım etme veya yardım etmeme kararında yeterlilik ve motivasyon kilit faktörler olarak görülmüş ve eğitimin teknik bilgi kadar güven de oluşturabileceği ifade edilmiştir (237). Aynı çalışma da, tanıkların yardım etmeleri için başkalarını aramayı tercih ettiklerini göstermiştirlerdir (164,237).

Literatürde incelenen çalışmaların neredeyse tamamı, toplumun farkındalık ve eğitim düzeyinin OHCA'dan kaynaklanan kötü sonuçların azaltılmasında önemli bir unsur olduğunu açıklamışlardır. Bilgi, beceri, kendine güven ve deneyimin AED'nin kullanımı ile doğrudan ilgili olduğunu, CPR konusunda toplumu eğitmenin temel görev olduğunu ifade etmişlerdir (91,181,239).

2.7. Acil Çağrı Merkezlerinin Rolü

Acil çağrı merkezi (AÇM): 112 acil çağrı hizmetlerinin yürütüldüğü, Ambulans, jandarma, polis, itfaiye gibi acil yardım ihtiyacı duyulan kurumların iletişim ve koordinasyon içinde kamu hizmeti sundukları merkezler olarak tanımlanmaktadır.

Acil çağrı: Kamu düzeni ve güvenliği, kişi sağlığı ve güvenliği, toplum sağlığı, su kaynakları ve sulak alanlar ile doğaya yönelik ani tehditler ve mala yönelik zararları içeren durumlara ilişkin her türlü çağrıyı ifade eder.

Acil çağrı hizmeti: Acil çağrının alınmasından, ilgili kurum ya da kuruluşların acil çağrı hizmetini tamamlamasına kadar geçen sürede verilen sevk ve koordinasyon hizmetini kapsar.

Çağrı alıcı: Çağrı merkezinde çağrıyı ilk karşılayan personeldir.

Çağrı yönlendirici (Acil tıbbi sevk görevlisi); Çağrı alıcıların sistem üzerinden göndermiş olduğu acil yardım taleplerini, aciliyet durumuna göre medikal açıdan değerlendiren, diğer birimlerle koordinasyon içerisinde, kendi kurumunun imkânlarını kullanarak sevk ve koordine eden ve çağrı merkezinde kurumunu temsil eden uzman personeldir (240).

ERC yayımladığı yönerge de Acil tıbbi sevk görevlisini, kardiyak arrest teşhisinde, sevk görevlisi destekli CPR'ın sağlanmasında [telefon CPR(T-CPR)] olarak da bilinir), AED yeri ve gönderimi ile EMS ekibinin gönderilmesinde kritik rol oynayan uzman görevli olarak tanımlamıştır. Acil servisler ne kadar erken aranır, uygun tedavinin de o kadar erken başlatılabilir ve desteklenebilir olduğunu ifade etmiştir (91,241,242).

Hastane öncesi SCA vakasına, olay yerine giden EMS dışında herhangi birinin (eşi, arkadaşı, komşusu veya tanımayan biri) tanık olması ve bu tanık tarafından CPR'ın başlatılmasına Bystander-CPR denir (29). Yapılan birçok çalışma, ambulans

sevk görevlisinin, arayan kişiye telefonda CPR yapması için talimat vermesi ve başlatmasının, (T-CPR) tanık CPR oranlarını yükselterek, OHCA’da sağkalım oranlarını arttırdığını ve sonuçları iyileştirdiğini göstermiştir. 2005 yılından beri AED’lerin halk tarafından TYD uygulamalarında kullanılması, ILCOR tarafından önerilmekte olup, 2015 yılında ERC, sevk görevlilerinin yalnızca telefonda CPR (T-CPR) talimatları değil, AED kullanımı için de talimatlar vermesini önermiştir (Şekil 27), (24,243-246).



Şekil 27. Hastane dışı CA hastasında sağkalımı iyileştirmenin temel bileşenleri; Acil tıbbi sevk görevlisi, CPR sağlayan tanık ve otomatik harici defibrilatörün zamanında kullanımı arasındaki etkileşimler.

ERC, daha önceden eğitim almış veya yetkin olan tanığın, hastanın uyarılara karşı tepkisizliğini ve normal nefes alıp almadığını belirlemesi için hastayı hızlıca değerlendirmesini ve hemen ardından acil servisleri aramasını önermektedir (24). Acil servisler ne kadar erken bilgilendirilirse, uygun tedavi de o kadar erken başlatılabilir (24). Acil ambulans sevk görevlisi, CA’nın erken teşhisinde, tanık CPR’nin başlatılmasında ve en yakın AED’nin konum bilgilendirmesi ve yönlendirilmesinde önemli bir rol oynar.

Acil tıbbi sevk görevlileri, gerek agonal solunum, gerekse de nöbet konusunda, yeterince bilgiye sahip olmalıdırlar. Nöbet geçiren herhangi bir hastada, kalp durması olabileceğinden şüphelenmeli ve bu durumu gözardı etmeyerek tanıkları doğru yönlendirmelidir. Tanıkların, hastanın cilt renginde, siyanoza benzer soluk ve mavimsi

bir renk bildirmesi durumunda, bunu kalp durması olarak yorumlamamalı, doğru tanıyı koydurucu diğer tüm bulguları sorgulamalıdır (247,248).

Acil tıbbi sevk görevlisinin, gerektiğinde tanıklara AED kullandırması ve kullanım aşamalarında onlara rehberlik etmesi, özellikle hiç eğitim almamış kişilerin yararlılığını arttırmak adına son derece önemlidir. Sevk görevlileri, müdahalede bulunacak tanıklara, AED kullanımının pratik ve güvenlikle ilgili yönleri hakkında bilgi vererek, EMS'nin gelmesinden önce AED kullanım oranını iyileştirebilir.

Yapılan çalışmalar sevk görevlilerinin, tanıkları en yakın AED'ye gönderme oranlarının düşük olduğunu ortaya koymuştur. 2014 yılında İsveç' te yapılan bir çalışmada, Mevcut bir AED'ye uzaklığın 100 metreden az olduğu OHCA'larda, sevk görevlileri arayanların (tanıklar) sadece % 4,3'ünü AED'ye yönlendirmişlerdir. Acil sevk görevlilerinin AED kullanım oranlarını artırma sorumluluklarının bilincinde olmaları, bir OHCA'yı daha iyi tanıma ve telefonda bulunanlara rehberlik etme konusunda eğitim almış olmaları gerekmektedir (161,249,250).

İsveç'te tüm acil çağrılar için merkezi bir numara (112) kullanılmaktadır. Tüm acil çağrılar öncelikle bu numara üzerinden gerçekleşmektedir. Gelen tüm çağrılar kayıt altındadır. Çağrı alıcılar tıbbi bir acil durum tespit ettiklerinde, vakaya özgün bilgilerin kayıt edildiği bir dosya oluştururlar. Çağrı süresi boyunca Kayıtların içinde, çağrıya ilişkin bilgiler ve süreler ile ambulans ekibinin hastayı hastaneye nakil edilene kadar ki tüm süreleri yer almaktadır. Bu süre kayıtları içinde; 112' ye "ilk çağrı saati", "ambulans ekibinin görevlendirildiği saat", "ambulansın hasta yanına ulaştığı saat", "ambulansın hasta yanından ayrıldığı saat" ve "hastaneye varış saati" bulunmaktadır (195,251-253).

112 çağrısı ile ilgili tüm veriler, AÇM'lerde saklanır. AÇM'deki vakaya ilişkin bilgiler arasında, vakaların adres ve coğrafi konum bilgisi de bulunmaktadır.

İsveç'te çağrı merkezinde kullanılan haritaların arayüzünde AED konumları ve erişilebilirliği gösterilmektedir. Tüm medikal çağrı alıcılar AED uygulamasının nasıl ve ne zaman kullanacağını ve olay yerindeki tanıklara gerekli talimatları verebilmeye yönelik zorunlu bir eğitim almaktadırlar. Acil sevk görevlisi, arayan kişileri hastanın yanında yalnızlarsa, yakındaki bir AED'ye yönlendirmemeli, telefon destekli CPR'ı (T-CPR) tehlikeye atmamalıdır. T-CPR'ı hayatta kalma olasılığını artıran bir kriter olarak standart bir biçimde uygulanmaktadır (195,251-253).

Bizim ülkemizde de birçok şehirde ve İzmir ilimizde AÇM'lerinin çalışma biçimi İsveç örneği ile fazlasıyla benzerlik göstermektedir. Ancak ülkemizde PAD programları henüz uygulanmamakta olduğundan AED hizmeti sunulamamaktadır. T-CPR bilgisi acil çağrılarda gerekli durumlarda CA tanısı teyit edilerek verilmektedir. İzmir İlinde de şuan da T-CPR Hizmeti verilmekte ancak bunun yalnızca ses kayıtları tutulmaktadır (240).

Hayatta kalma zincirinin ilk halkası olan erken tanıma ve yardım çağrısı belkide zincirin en önemli halkasıdır ve her şey burada başlar. Bu alandaki gecikmeler telafi edilemez olabilir ve sevk merkezindeki acil sevk görevlisi, 'ilk resüsitasyon ekibi içinde' önemli bir rol oynamaktadır. Acil vakalarda arayan kişiler oldukça yüksek düzeyde stres yaşayabilirler. Böyle durumlarda acil sevk görevlisi için önemli olan CA'nın erken aşamada tanınmasını sağlamak, OHCA'nın yerini öğrenmek ve T-CPR'yi başlatmaktır. Bir sevk görevlisi ambulansı gönderirken, ikinci bir sevk görevlisinin arayan kişiye telefon destekli CPR uygulamasını başlatmalı ve kurtarıcı yalnız değilse başka bir tanığı AED'yi getirmesi üzere yönlendirmelidir. Vaka adresine en yakın AED'leri, önceden oluşturulmuş haritalarda (bilgisayar ekranında) AED cihazlarının lokasyonlarını ve mesafelerini gösteren bilgilendirmeleri kullanarak bulmalı ve tanığı buna göre yönlendirmelidir (29).

Çoğu zaman arayan kişinin olay yerinde yalnız olması nedeniyle AED' ye yönlendirme talimatı verilememektedir. AED'lere yönlendirme yapılamamasının önde gelen bir nedeni de arayan kişinin doğrudan hastanın yanında olmaması durumudur (161).

Arayan kişiden sağlanan bilgilere dayanarak AED kullanımı ile ilgili beş olası cevap seçeneği oluşturabilir ve kayıt altına alınabilir (169).

1. "Mevcut değil" (Olay yeri yakınında AED bulunmadığı durumlar)
2. "Var, almak için gönderildi" (Arayan kişi yalnız değildir, AED'yi almak üzere gönderilen başka kurtarıcı/kurtarıcılar olduğu durumlar)
3. "Var, ancak gönderilemedi" (Olay yerinde AED bulunduğu, ancak kurtarıcının yalnız olduğu durumlar. Bu durumlarda, arayan kişiden hastanın yanından ayrılmaması istenir)
4. "Var/olay yerinde" (AED'nin, arayan kişinin görüş alanında olduğu durumlar)

5. “Bilinmiyor” (Arayan kişinin yakınlarında bir AED olup olmadığını bilmediği durumlar) (169).

Acil sevk görevlileri tarafından, OHCA’ya tanık olmuş kişilere yönlendirmelerin ne düzeyde yapıldığı inceleyen bir çalışmada, 45 vakada yakınlarında bir AED’nin mevcut olmasına ve arayan kişinin yalnız olmamasına rağmen, bir AED’ye yönlendirme yapılmamıştır. Bunun en yaygın nedeni arayan kişinin ölüm bulgularını tam anlatamaması veya ölümün beklenen, kabul edilen bir ölüm olmasıdır. Aynı çalışmada uygun durumlarda, acil sevk görevlisinin arayanları AED’ye yönlendirmemesinin nedenleri belirtilmiştir (254).

Bu nedenler;

1. Ölüm bulgularının belirlenememesi,
2. Beklenen ölüm/kesinleşmiş ölüm olması,
3. Arayan kişinin mağdurun yanında olmaması,
4. Hastada yaşam bulgusu olması,
5. Stres/ iletişim engelleri,
6. Arayanın telefonu kapatması,
7. Arayan kişinin harekete geçme cesareti göstermemesi,
8. Sevk görevlisinin yönlendirme (CPR gerçekleştirme) konusunda bilgisinin tam olmaması (29,254).

Optimal etkili PAD programlarının sağlanabilmesi için, daha fazla halk eğitimlerinin yanında acil sevk görevlilerinin eğitim güncellemelerinin de yapılması gerekli olabilmektedir (24).

2.8. Yasal Mevzuat

Kardiyovasküler hastalıklar, özellikle 40 yaş üzeri yetişkinlerde önde gelen ölüm nedenidir (15). AHA, ABD’de her yıl yaklaşık 250.000 OHCA’nın altında yatan sebebinin SCA olduğunu bildirmektedir. 1990’ların başından beri AHA, CPR ve defibrilasyon süresini en aza indirmek ve SCA’dan dolayı hayatta kalmayı iyileştirmek için birtakım yenilikçi yaklaşımlar ile önerilerde bulunmaktadır. 1990’ların ortalarında, AHA, erken CPR’ı ve AED’leri toplumdaki tıbbi eğitilmiş uzman olmayan kişilerin kullanımını, (meslekten olmayan kurtarıcı) teşvik etmek için bir halk sağlığı

girişimi başlatmıştır. 1995-2000 yılları arasında, 50 eyaletin tümü, halk erişimli AED programları ile ilgili yasa ve yönetmelikleri uygulamaya koymuştur. 2000 yılında ise Kardiyak Arrest Hayatta Kalma Yasası (CASA) çıkarıldı. Eyalet ve federal yasa ve yönetmeliklerdeki farklılıklar ve boşluklar, tıbbi meslekten olmayan kurtarıcı AED programlarını teşvik etme çabalarının karmaşık bir hal almasına neden olmuş ve birtakım engellerle karşılaşmıştır. 2000 yılından bu yana çoğu eyalet, tıbbi meslekten olmayan kurtarıcıların AED uygulamaları ile ilgili tüzükleri yeniden inceledi ve birçoğu engelleri kaldırmak ve profesyonel olmayan kurtarıcı AED programlarının geliştirilmesini teşvik etmek için yasalar çıkarmışlardır (15). Kanıta dayalı PAD müdahalelerinin yasalaşmasında artış olmasına rağmen, eyalet PAD yasaları değişmeye devam etmekte ve çeşitli müdahalelerin varlığının azaldığı da dikkat çekmektedir (255).

Aufderheide ve arkadaşları bir bildirim yayınlamışlar ve politika yapıcıların yeni mevzuat geliştirmelerine veya mevcut mevzuatı revize ederek toplumda etkili olmayan kurtarıcı AED programlarının önündeki engelleri kaldırmalarına yardımcı olmayı amaçlamışlardır. Eyalet mevzuatı ve yönetmeliklerinde dikkate alınması gereken önemli alanlar vurgulanmış ve örnek mevzuat bölümleri eklenmiştir. Muhtemel ihtilaf kaynakları ve önerilen yasal bileşenlerin gerekçeleri not edilmiştir (15).

Ortalama olarak, OHCA yaşayan kişilerin % 8'inden azı hayatta kalmaktadır. Bununla birlikte, bir tanık hızlı bir şekilde AED alır ve uygularsa SCA'dan ölüm önlenir. Bu cihazların kamusal erişilebilirliğini artıran programlar oluşturmak için PAD politikaları yürürlüğe konmuştur. Tüm eyaletler ve Columbia Bölgesi, PAD programlarını daha yaygın hale getirmek için yasalar çıkarmış olsa da, birçok yargı alanındaki politikalar bu programları başarısızlık riskiyle karşı karşıya bırakmaktadır. Çünkü AED işlevselliğini sağlamak için gerekli kritik unsurlar her zaman gerekli değildir. Politika yapıcılar, AED'lerin yüksek riskli konumlara stratejik olarak yerleştirilmesini veya yerel EMS ve sevk merkezleriyle koordine edilen PAD kayıtlarını zorunlu kılmak gibi arrestten şoka kadar geçen süreyi azaltabilecek yasalar çıkararak PAD politikalarını güçlendirmeyi düşünmelidir (160).

Fransa'da, 2007 yılında çıkarılan mevzuat, tüm tanıkların AED kullanımı için, eğitilmiş olup olmadıklarına bakılmaksızın izin vermiştir. Bununla birlikte, OHCA'da

AED kullanım oranı, Paris ve banliyölerinde %2'yi ve Fransa'nın genelinde %4'ü geçmeyecek şekilde son derece düşük kalmaktadır. Ayrıca Fransa'da yerleştirilen AED'lerin tam sayısı ve yerleri bilinmemekle birlikte, Haziran 2018'de, sevk görevlilerinin en yakın AED'yi bulmalarına yardımcı olabilecek, konuşlandırılmış AED'lerin ulusal bir haritasının oluşturulmasını tavsiye eden yeni bir mevzuat yayınlamıştır (165).

İtalya yasaları, tıbbi meslekten olmayan kişilerin AED kullanmak için bir sertifika alması gerektirdiğini belirttiği Avrupa ülkelerinden biridir (256). İrlanda ve Katar gibi İtalyan yasasına benzer bir kanunun olduğu ülkelerde kullanılan AED'lerin yüzdesinin sırasıyla %5 ve %2,4 olduğu belirtilmektedir. Bunun aksine; İsviçre, Danimarka, İsveç ve Hollanda gibi ülkelerde, tüm vatandaşların bir AED kullanmasına izin veren bir 'İyi Samaritan' yasasının mevcut olduğu ve AED'lerin EMS varışından önce kullanım yüzdesi, %15-20'nin üzerinde olduğu görülmektedir. Bu durum; "İyi Samaritan"* yasasının uygulandığı ülkelerde, AED'lerin çevredekiler tarafından kullanımını artırabileceği ve ayrıca 2015 yılı sonrasında yayınlanan yönergeler doğrultusunda uygulanmaların yapılmasına teşvik edildiği sonucunu ortaya koymaktadır (257).

Türkiye'de ise Sağlık Bakanlığı'nın 27 Ağustos 2020 yılında yayınlamış olduğu "İlkyardım Yönetmeliğine Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik"te AED kullanımı ve eğitimi ile ilgili hükümlere yer verilmiştir. Buna göre Yönetmeliğin 8. maddesinin 3. bendinde; AED konusunda eğitim alıp başarılı olanların cihazı kullanabileceği, ilkyardım eğitici eğitimlerinde başarılı olanların ise AED eğitimi verebilecekleri hükmü yer almaktadır. Aynı yönetmeliğin 11. maddesinde ise konuyla ilgili olarak aşağıdaki hükümler yer almaktadır:

Madde 11- GEÇİCİ MADDE 2 – (1) Bu maddenin yürürlüğe girdiği tarihten önce AED eğitimi almamış olan ilkyardımcılar veya ilkyardım eğitmenleri bu maddenin yürürlüğe girdiği tarihten itibaren 1 yıl içinde, AED tanıtımı, kullanıldığı durumlar ve AED uygulaması konularını içeren, 2 saat süreli AED eğitimi aldıkları takdirde, AED kullanımı ve

* Bu yasa, acil bakım ve yardımı tazminat ödemeksizin iyi niyetle sunan bir kişinin, acil bakımın sağlanması sırasında herhangi bir ihmal eyleminden kaynaklanan sivil zararlardan sorumlu olmayacağını öngörür. Bu İyi Samaritan Yasası, ağır ihmalin meydana geldiği durumlar haricinde, kalp durması kurbanında AED kullanan bir kurtarıcıya, hatta eğitimsiz bir kurtarıcıya koruma sağlar (258).

eğitim yetkileri mevcut belgelerine işlenir. Eğitim sonunda katılımcıların başarılı sayılmaları için, pratik sınavda 100 tam puan almış olmaları gerekir.

(2) Bu maddenin yürürlüğe girdiği tarihten önce AED eğitimi yetki belgesi almamış olan ilkyardım eğitim merkezleri ile ilkyardım eğitici eğitim merkezleri, bu maddenin yürürlüğe girdiği tarihten itibaren 1 yıl içinde AED eğitimi yetki belgesi almak zorundadır. AED eğitimi, AED eğitimi yetki belgesi olmayan merkezlerce düzenlenemez.

(3) AED eğitiminin ücretlendirilmesinde, merkezlerce Ek-9’da yer alan AED eğitimi ücreti esas alınır, sağlık müdürlüklerince ise ücretsiz verilir (259).



3. GEREÇ YÖNTEM

Çalışma için İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Girişimsel olmayan Etik Kurulu'ndan 13.02.2020 tarihli 611 karar no.'lu etik kurulu onayı (Ek 1) alınmıştır. Ardından İl Sağlık Müdürlüğü 112 Başhekimliği onayı 22.04.2020 tarihli, 42056799-619 sayılı, 2020/ 19 karar no.'lu izin (Ek 2) alındıktan sonra çalışmaya başlanmıştır. Çalışmanın retrospektif olması nedeniyle hastalardan bilgilendirilmiş onam alınması gerekli olmamıştır.

İzmir İl Sağlık Müdürlüğü 112 Başhekimliği araştırmamızın merkezi olarak belirlenmiştir. Araştırmanın evrenini, 2015-2019 yılları arasında İzmir 112 acil yardım ambulanslarının görev aldığı tüm arrest vakaları oluşturmaktadır. Örnekleme ise, İzmir il merkezinde halka açık alanlarda gerçekleşen non-travmatik, 8 yaş üstü, 1790 kardiyak arrest vakasından oluşmaktadır.

3.1. Hasta Seçimi

Çalışma 2014-2019 yılları arasında İzmir il merkezinde Sağlık Bakanlığı'na bağlı acil yardım ve kurtarma ambulanslarının müdahale ettiği, OHCA vakaları ile gerçekleştirilmiştir. Mevcut ERC klavuzları 8 yaş ve üstü çocuklarda AED'lerin yetişkinlerde kullanıldığı şekilde ve aynı büyüklükte pedler kullanılarak uygulanabileceğini bildirmiştir (129). Bu nedenle çalışma 8 yaş ve üzerindeki yaş grubu ile gerçekleştirilmiştir.

Dahil olma kriterleri

1. 8 Yaş üstü hastane dışı kardiyak arrest vakaları,
2. Kamu acil yardım ve kurtarma ambulanslarının ulaşmış olduğu vakalar.

Dışlama Kriterleri

1. Travmaya bağlı gelişen kardiyak arrest vakaları,
2. Ambulans transportu sırasında gerçekleşen kardiyak arrest vakaları,
3. Hastane öncesinde eksik veri olması.

3.2. Verilerin Toplanması

İzmir ilinde 2015-2019 yılları arasında 60 aylık süre içerisinde 112 ambulanslarının müdahale ettiği hastane dışı, ölüm veya arrest ICD kodu ile ön tanı

konulmuş tüm vakaların verileri, excel dosyası olarak 112 Başhekimliğinden alınmıştır. 2019-2018-2017-2016-2015 yıllarının arrest veya ölüm ön tanılı vakaları içinde, yalnızca hastane dışı arrest olan vakalar süzölmüştür. Hastane dışı arrest vakalarından, dışlanma kriterlerimizden olan 8 yaş altı vakalar çıkarılmış, yalnızca merkezde gerçekleşen vakaları belirlemek için, vakaya müdahale eden perifer ekipler ile merkez ekiplerin ekip kodları ve vaka adresi detayları incelenmiştir. Daha sonra kalan vakalar içerisinde travmatik arrestler elenerek non-travmatik, 8 yaş üstü İzmir İl merkezinde çalışmamızı sürdüreceğimiz vaka sayıları yıllar bazında belirlenmiştir. Vakaların lokasyonları, Acil sağlık otomasyon sistemi (ASOS*) üzerinden ulaşılan detaylı vaka bilgi formları ve Google haritalar uygulamaları kullanılarak incelenmiştir. Ev adresinde veya ev dışı özel alanlarda (evinin hemen yanı, evinin bahçesi, çok küçük ve yoğunluğun yaşanmadığı ara sokaklardaki küçük dükkanlar) gerçekleşen OHCA'lar elenerek, halka açık alanlarda ve toplumsal alanlarda gerçekleşen OHCA vakaları (1790) belirlenmiştir.

Bu vakalarla ilgili olarak, hastaların detaylı adres bilgileri, vakaya giden ambulansın ekip kodu, ambulansın olay yerinde bekleme noktası, hastanın yaşı, hastanın cinsiyeti, vakanın oluş tarihi, çağrı saati, olay yerine varış ve ayrılış saatleri, hastaneye varış saatleri, olay yeri bilgisi (merkez, perifer, sağlık kurumu), ambulans olay yerine vardığında hastanın ilk kardiyak ritmi, vakaya tanıklılık durumu, ambulans varmadan önce temel yaşam desteği başlatılma durumu ve sonuç bilgileri ile vakanın protokol numarası bilgileri, veri toplama formuna (Ek 3) kayıt edilmiştir. Çalışmada OHCA'nın yaşandığı 14 ana lokasyon ve alt lokasyonları belirlenmiştir (Tablo 2).

* *Acil Sağlık Otomasyon Sistemi (ASOS)* ; Acil sağlık otomasyon sistemi yazılım programı, T.C Sağlık Bakanlığı Acil Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün acil sağlık otomasyon sisteminde ihtiyaç duyulan veri girişlerinin anlık olarak takip edilmesi amacı ile geliştirilmiştir. Söz konusu yazılım programı sayesinde; Bakanlık tarafından kurumumuzun eğitim planlamaları, sınav ve sertifika girişleri, vakalara dair tüm bilgiler, ekip vaka formları, acil yardım istasyonlarının durumları, nöbetçi ekipler ve bilgileri, malzeme/ilaç durumu, depo stok bilgileri, ambulans ve demirbaş durumları, personel hareketlilikleri ile tüm personel bilgi ve takip ekranları, nöbet listeleri, mesai bilgileri, nakil koordinasyon bilgileri ile hastanelerin, kapasite durumları ve nöbetçi personel bilgileri ve iletişimleri, helikopter ambulans ve diğer acil sağlık araçları takipleri gibi pek çok bilgiye ve veri takip edilebilmektedir. Ankara ASOS merkezi ise tüm illerin bahsi geçen bilgilerini ve verilerini takip edilebilmektedir. Aynı zamanda yazılım programı aracılığı ile kurum kendi bünyesinde yer alan verileri değerlendirebilmektedir. Program sayesinde, insan kaynakları ve iş gücü planlamaları ile zaman etkili kullanılmadığı (260)

Tablo 2. OHCA vakalarının görüldüğü ve kayıt edildiği lokasyonlar.

1-ÖZEL ALANLAR
• Ev
2-HALKA AÇIK ALANLAR
• Kültür Sanat Evi/ Sinema /Tiyatro
• İbadethane
• Halk Eğitim Merkezleri
• Kapalı/Açık Otopark
• AED Olmayan Diğer Sağlık Kurumları
• Halk Hamamı
• Restaurant/Lokanta
• Kırathane/Kafe
• İskele
• Halk Plajı
• Halka Açık Çarşı (Gıda Çarşısı/Kemeraltı Çarşısı)
/Pazaryeri8balık/Meyve Sebze Hali)
• Mezarlık
• Meydan
• Düşün Salonu
• Otogar
• Alış Veriş Merkezleri/AVM
3-KAMU BİNALARI (Hükümet Konağı/Kaymakamlık /Adliye/Müdürlükler vb.)
4-BAKİMEVLERİ (Yaşlı Bakımevi/Huzurevi/Engelli Bakımevi)
5-OKUL/EĞİTİM KURUMLARI (Okul/Anaokul/Kreş)
6-OTEL/ KONUKEVİ/ ÖĞRENCİ YURDU
7-REKREASYON ALANLARI
• Çocuk Parkı /Lunapark
• Yeşil Alan(Piknik Alanı)
• Fuar Alanı
8-CADDE/SOKAK/KARAYOLU
9-SPOR KURUMLARI/ALANLARI
• Fitness (Spor Salonu/ Spor Kompleksi)
• Halı Saha/Stadyum
• Yüzme Havuzu
10-TOPLU TAŞIMA
• İzban/Metro/Tren İstasyonları
• Halk Otobüsleri(Eshot)
11-İŞYERLERİ/SANAYİİ
• İş Hanları/İş Yerleri (Fabrika,Büyük İşyeri Vb.)
• Sanayii (OSGB) /Otokent
12-ARAÇ İÇİ
13-CEZAEVLERİ
14-HAVAALANI

3.3. Verilerin Analizi

Veriler IBM SPSS Statistics 25.0 istatistik paket programında değerlendirilmiştir. Tanımlayıcı istatistikler birim sayısı (n), yüzde (%), ortalama±standart sapma ($\bar{x} \pm ss$), medyan, en küçük değer, en büyük değer ve

persentil değerler olarak verilmiştir. Bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasındaki ilişki bağımsız değişkenin kategorik olması durumunda kıkare analizi ile elde edilmiştir. Sayısal değişken olması durumunda verilerin normalliği ve grup sayısına göre bağımsız iki örneklem *t* testi, Mann-Whitney *U* testi, Tek Yönlü Varyans Analizi, Kruskal Wallis analizi ve Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri ile test edilmiştir. Arrest sıklığını etkileyen faktörlerin belirlenmesinde ikili lojistik regresyon analizinden yararlanılmıştır. Lojistik regresyon analizi için önemlilik değeri $p < 0,10$, diğer testler için $p < 0,05$ olarak kabul edilmiştir.

3.4. Haritalandırma

Bu çalışmanın haritalandırılmasında, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) teknolojilerinden yararlanılmıştır. ArcGIS Desktop 10.4 yazılımı kullanılarak her bir vakanın mekânsal olarak konumunun harita üzerinde birer nokta şeklinde belirtilmesi amaçlanmıştır. Bunun için öncelikle kardiyak arrest vakalarının adres bilgilerine göre veritabanı sokak/cadde bilgilerine göre ayrıştırılarak yeni bir sütunda düzenlenmiştir. Düzenlenen vakalara ilişkin veritabanının, kişi özel bilgileri gizli kalmak koşuluyla her bir vakanın sadece adres bilgisine göre konumla ilişkisinin kurulması hedeflenmiştir. Bu amaçla İzmir Büyükşehir Belediyesi Coğrafi Bilgi Sistemleri Şube Müdürlüğü'nden sokaklara ilişkin konumsal bilgiler, CBS yazılımında kullanılabilecek özellikle "Shapefile (.shp)" dosya formatında elde edilmiştir. Bu yol katmanının veritabanında yer alan cadde/sokak isimleri ile vaka adres bilgileri eşleştirilmesi yoluyla her bir vakanın konum bilgisine ilişkin koordinatlarında noktasal özellikte işaretlendirilmesi sağlanmıştır. Bu işlem CBS'nin coğrafi kodlandırma olarak adlandırılan "Geocoding" * yeteneği ile sağlanmaktadır.

Veritabanında yer alan 1790 kardiyak arrest vakasının sadece sokak/cadde adres bilgisi sütunu anahtar sütun kabul edilerek, yol veritabanı ile ilişkiselliği sağlanarak coğrafi kodlandırma işlemi (geocoding) gerçekleştirilmiştir. Bu işlem

* Geocoding, bir yerin koordinatları, adresi veya o yerin ismi gibi herhangi bir açıklamasını esas alarak ilgili konuma nokta özellikte işaretleme ile dönüştüren işlemdir. Bu işlem sonucunda ortaya çıkan konumlar haritalama veya konumsal analizler için kullanılabilecek özelliklerde olmaktadır. Coğrafi kodlandırma ile herhangi bir olgunun adres bilgisinden yararlanılarak konumunun harita üzerinde gösterimi sağlanır (261).

sonucunda 1790 vakanın sadece 1200'ü konumsal olarak nokta şeklinde harita üzerinde gösterilebilmiştir. Geriye kalan 590 vakanın ise harita üzerinde gösterimi sağlanamamıştır. Bunun nedeni ise belediyeden alınan yol katmanında her yol çizgisinin veritabanında sokak isimlerinin yer almamasıdır. Sokak isimleri olmayan yerlerde bulunan vakaların adres bilgileri dolayısıyla konumsal eşleşememiştir. Geocoding işlemi için Türkiye özelinde yaşanan en büyük sıkıntılar adres bilgisi standardizasyonudur. Adrese ilişkin bilgilerin farklı kurumlarda farklı standartlarda ve bazen de eksik oluşu nedeniyle bu gibi coğrafi kodlandırma işlemlerinde sıklıkla benzer sorunlarla karşılaşmaktadır. Bu sorunu çözmek için geri kalan 590 kardiyak arrest olayının konumsal olarak harita üzerinde işaretlendirilmesi için başka bir yol izlenmiştir. Bunun için bu 590 olayın her birinin adres bilgisi Google Earth Pro uygulaması üzerinde sorgulanmış ve bu konumlar ayrı bir proje üzerinde konumsal yer işareti ile kaydedilmiştir. Bu aşamada ise adres bilgisi yeterli olan 566 kardiyak arrest olayının noktasal olarak yer işaretlendirilmesi gerçekleştirilmiştir. Toplamda 24 vakanın ise harita üzerinde konumu bulunamamıştır. Bunların coğrafi işaretlendirmesi yapılamamasının nedeni, yetersiz adres bilgisinden veya çoğunlukla araç içi yaşanan olaylardan kaynaklı olmasıdır. Google Earth programında elle sorgulama ve işaretlendirme yoluyla 566 vakanın konum bilgisi, “.kml” formatında kaydedilerek, ArcGIS yazılımında kullanılan format olan “.shp” formatına dönüştürülmüştür. ArcToolbox içerisinde “Conversion Tool” aracı içerisinde “KML to Layer” aracılığıyla bu işlem gerçekleştirilmiştir. Ardından CBS'nin konumsal analiz özelliği sayesinde 1200 vakanın yer aldığı veri katmanı ile sonradan Google Earth'de işaretlenerek dönüştürülen 566 vakaya ait veri katmanı “Merge” ile birleştirilerek tek bir konumsal veri katmanı elde edilmiştir. Böylece toplamda 1790 vakanın 1766 vakasının konumsal olarak temsilinin sağlandığı konumsal veritabanı üretilmiştir. Bu verikatmanı üretilirken, adres bilgisinden otomatize bir yöntemle 1200 vaka işaretlenebilmiş, manuel işaretleme yöntemi ile 566 vaka daha uzun sürede konumlandırılabilmiştir. Bu çalışmadaki en büyük zorluk vakaların adres bilgilerine göre harita üzerine aktarılma aşamasıdır. Verinin üretilmesi işlemleri tamamlandıktan sonra konumsal analiz işlemlerine geçilmiştir.

2015-2019 yılları arasında 112 çağrılarına gelen kardiyak arrest vakalarının İzmir il merkezi içerisinde dağılımlarının gözlendiği noktasal dağılım haritası ve

vakaların coğrafya üzerinde dağılım yoğunluklarının gösterildiği haritalar üretilmiştir (Şekil 35-40). Noktasal özellikteki vakaların yoğunluk haritalarının üretilmesi için Çekirdek Kestirimi Yoğunluk (Kernel Density)* analizi kullanılmıştır.

Bu çalışmada ayrıca noktasal vaka dağılımının ortalama merkezi (mean center), merkez objesi (central feature) ve standart sapma elipsi (yönelimsel dağılım) da üretilmiş ve harita üzerinde gösterilmiştir (Şekil 40). Standart Sapma elipsi (SSE), bir olgusal dağılımdaki objelerin bir yöne yönelme bakımından eğilimlerinin mevcut olup olmadığını ortaya koyar. Vakaların konum bilgilerinin X ve Y yönlerindeki standart uzunlukları hesaplanır, bu ölçümlerden objelerin dağılımını çevreleyen elipsin A ve B aksları tanımlanır. Bu elips örüntüdeki objelerin bir yöne dönüp dönmediğini ve böylece örüntünün belirli bir yönetime sahip olup olmadığını göstermektedir. Standart sapma elipsi de standart mesafe gibi mekânsal dağılımın dokusuyla ilgili yayılmanın derecesini ortaya koyar ve sonuçlarını üretir. Elipsin şekli ve boyutu dağılımın derecesini verirken, eksen pozisyonları da vakaların konumsal yönelim özelliklerini ortaya koymaktadır.

Ayrıca harita üzerinde ortalama merkez ile vakaların konumsal dağılımlarındaki yoğunlaşmanın merkezi tanımlanmaktadır. Yani bu çalışmadaki tüm vakaların X ve Y koordinat değerlerinin ortalamasını gösterir. Ortalama merkezi bulma yöntemi dağılımdaki değişiklikleri takip etmek veya tanımlanmış farklı

* Kernel yoğunluk tahmini yöntemi hastalık haritalama ve epidemiyolojik olaylarda kümelerin coğrafi konumlarını belirlemek için kullanılmaktadır. Kernel yoğunluk analizi hücrelerle değil, tanımlı bir yarıçapa sahip çember içerisine düşen noktaların yoğunluğu ile bu kaynaktan itibaren uzaklaştıkça değişen noktasal yoğunluğu ifade eder. Kernel yoğunluk aracı haritadaki ayrıntıların yoğunluğunu bu ayrıntıların tanımlı yarıçapı çevresinde hesaplar. Bu yöntem, sıcak nokta (hotspot) veya soğuk nokta (cool-spot) bölgelerin belirlenmesi ve analizi için aydınlatıcı bilgi verir. Kernel yoğunluk analizi kümelemenin tam olarak kesin bir şekli olmamasına rağmen, önceden belirlenmiş yoğunluk değerinden daha büyük olan hücrelerdeki noktaların atama kümelemenin bir biçimini oluşturur. Gösterilen model, büyük ölçüde bölgedeki nüfus dağılımını ve ortaklaşa yapıların (yol vb.) bir yansımasıdır. Kernel yoğunluk analizinde, çalışma bölgesi içerisindeki örneklem noktalarının yoğunluğu belli bir yarıçap içerisine düşen örneklem sayısı ile belirlenir (261).

objelerin dağılımını birbirlerine göre karşılaştırmak için kullanılabilecek bir analizdir. Merkezi obje ile de vakalar içerisinde merkezi yere yerleştirilen vaka ifade edilmektedir. Merkezi obje, dağılım içerisinde en merkezi yerleştirilmiş objeyi tanımlamaktadır.



4. BULGULAR

İzmir, nüfus olarak Türkiye'nin üçüncü büyük ilidir. 2019 yılı verilerine göre toplam nüfusu 4 367 251'dir (6). Bu nüfus; 30 ilçe ve bu ilçelere bağlı 1.297 mahallede dağılım göstermektedir. Coğrafi olarak Türkiye'nin batısında ve Ege Bölgesi sınırları içinde yer alır. Yüzölçümü 11973,00 kilometrekaredir ve ülkenin, yüz ölçümü olarak yirmi üçüncü büyük şehridir (262).

Çalışmanın bu bölümünde; İzmir ilinde gerçekleşmiş olan OHCA vakalarının yıllara göre dağılımları, demografik veriler ve bulgular, en sık yaşandığı sosyal alanlar, TYD başlatılma; ilk kardiyak ritim; şahitlik durumları, çağrılarının sık görüldüğü saatler, ambulansların olay yerine varış süreleri, vakaların ilçelere göre dağılımları, vaka sonuçlarına göre dağılımları, gibi bazı bulgulara ulaşılmıştır. Son olarak ise OHCA vakalarının dağılımlarının gözlemlendiği noktasal dağılım haritaları ve vakaların coğrafya üzerinde dağılım yoğunluklarının gösterildiği haritalar bulunmaktadır.

Çalışma, 01.01.2015 ile 31.12.2019 tarihleri arasında meydana gelen 1790 OHCA vakası dikkate alınarak gerçekleştirilmiştir.

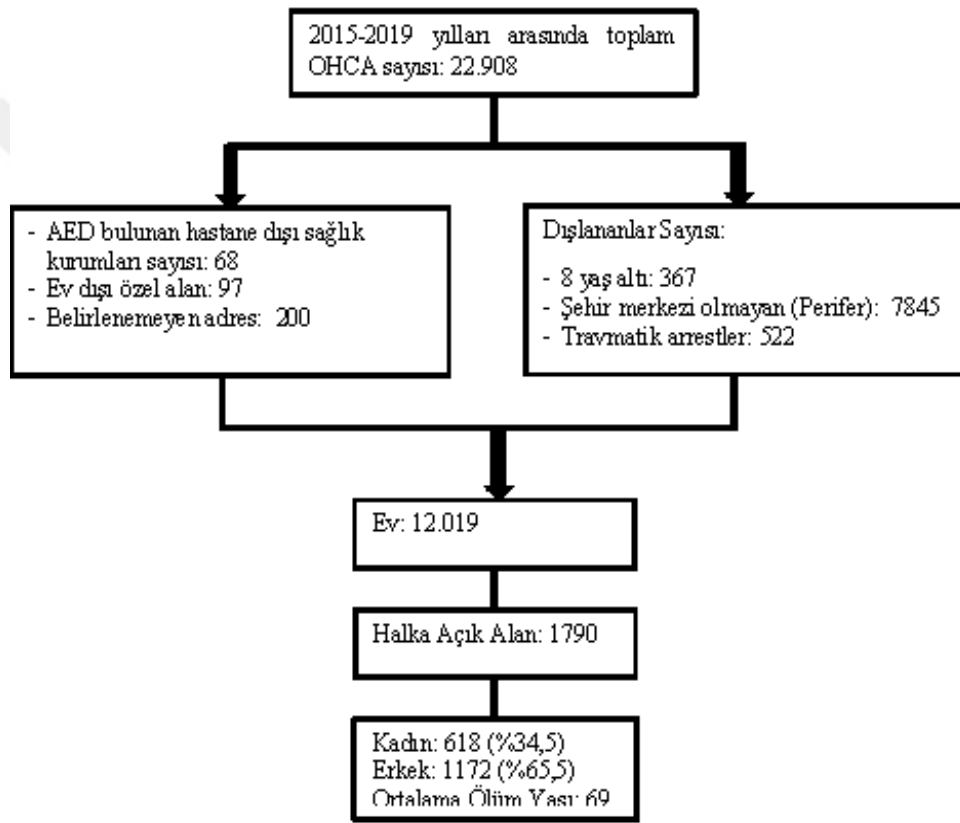
Vakaların yıllara göre dağılımına bakıldığında; %15.1'i 2015 yılında, %18.7'si 2016 yılında, %19.0'u 2017 yılında, %23.9'u 2018 yılında ve %23.3'ü ise 2019 yılında gerçekleşmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. Hastane dışı kardiyak arrest vakalarının yıllara göre dağılımı.

Yıl	Frekans	Yüzde (%)
2015	270	15.1
2016	335	18.7
2017	340	19.0
2018	428	23.9
2019	417	23.3
Toplam	1790	100,0

Şekil 28'de 2015-2019 yılları arasında İzmir İlinde Sağlık Bakanlığına bağlı kamu acil yardım ambulanslarının hastaneler arası nakil vakaları dışında gittikleri tüm

kardiyak arrest vakalarının sayısı 22908 olarak bulunmuştur. Şehrin merkezi bölgeleri dışında bulunan 7845 vaka ile 8 yaş altı 367 vaka ve 522 travmatik olan kardiyak arrest vakaları elenmiştir. AED bulunan Tıp merkezi vb.sağlık kuruluşlarında gerçekleşen 68 OHCA vakası ile çalışma dışı bırakılan alanlardaki (evinin hemen yanı, evinin bahçesi, çok küçük ve yoğunluğun yaşanmadığı ara sokaklardaki küçük dükkanlar) 97 vaka ve adresin belirlenemediği 200 vaka elenmiştir. Ev ortamında 12019 (%87) kardiyak arrest vakası, ev dışı halka açık alanlarda 1790 (%13) kardiyak arrest vakası bulunmuştur.



Şekil 28. 2015-2019 yılları arasında OHCA vakaları dağılımı (Yazar tarafından geliştirilmiştir).

4.1. Vakalara ilişkin demografik bulgular ve dağılımlar

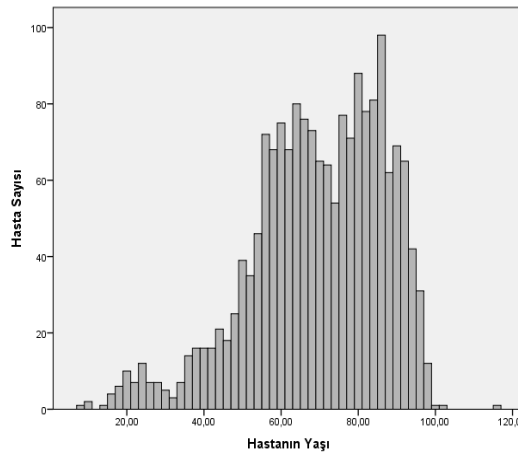
Tablo 4'e göre 1790 vakanın 237'si en fazla 50 yaşında, 296'sı 51-60 yaş arasında, 362'si 61-70 yaş arasında, 354'ü 71-80 yaş arasında, 388'i 81-90 yaş arasında ve 153'ü de 91 yaş ve üzeri olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4). Ayrıca normal dağılıma uygunluğu da test edilerek p-değeri=0.000 bulunmuş, sabit değer olan 0.05'ten küçük olduğu belirlenmiş olup hasta yaşlarının normal dağılıma uymadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 4. Hastane dışı kardiyak arrest vakalarının yaş gruplarına göre dağılımı.

Yaş	Frekans	Yüzde (%)	p-değeri*
50 ve altı	237	13.2	0.000
51 – 60	296	16.6	
61 – 70	362	20.2	
71 – 80	354	19.8	
81 – 90	388	21.7	
91 ve üstü	153	8.5	
Toplam	1790	100,0	

* Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri

Aşağıdaki histogram grafiğine bakıldığında da hastaların yaş değerlerinin normal dağılımdan uzak bir şekle sahip olduğu görülmektedir (Şekil 29). Histogram ne kadar simetrik ve çan şeklinde bir yapıya sahipse veri seti de bir o kadar normal dağılıma sahiptir.



Şekil 29. Hastaların yaşlarına ilişkin histogram

Tablo 5’te, vakalar içinde en genç birey 8, en yaşlı birey ise 115 yaşında olduğu ve hastaların yaşlarının ortalamasının 69.0, yaşlarının ise standart sapmasının 17.3254 olduğu belirlenmiştir.

Tablo 5. Hastaların yaşlarına ilişkin tanımlayıcı istatistikler.

	Hasta Sayısı	En Küçük	En Büyük	Ortalama	Standart Sapma
Yaş	1790	8	115	69.0006	17.3254

Tablo 6’da ise yaş grupları için frekans dağılımı ve kişilerin yaşlarının istatistiksel dağılımı için çıkarsamalar verilmiştir. Buna göre; %34.5’i kadın ve %65.5’i ise erkek bireylerden oluşmaktadır. Kadın hastaların yaş ortalaması 77.0 ve standart sapması 16.1418 iken, erkek hastaların yaş ortalaması 64.7 ve standart sapması ise 16.3892’dir. $p\text{-değeri}=0.000 < 0.05$ olduğundan iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu ve ambulans ekibine ihtiyaç duyan kadın hastaların yaş ortalamalarının erkeklerden daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılır.

Tablo 6. Hastaların cinsiyetlerine göre yaş dağılımı.

Cinsiyet	Frekans	Yüzde (%)	Ortalama	Standart Sapma	P*
Kadın	618	34.5	77.0858	16.1418	0.000
Erkek	1172	65.5	64.7372	16.3892	
Toplam	1790	100,0			

* Mann Whitney-U testi

Tablo 7'ye bakıldığında p-değeri=0.000 çıkmıştır. Ve $p<0.05$ 'ten küçüktür. Hastaların yaşları olay yerindeki sonuca göre belirgin farklılıklar göstermektedir. Olay yerinde ölüm ile sonuçlanan Ex morga nakil (70.8) ve Ex yerinde bırakıldı (75.2) sonuçları için yaş ortalamalarının, hastaneye nakledilen hayattaki hastalara (64.7) göre çok yüksek olduğu görülmektedir. Ölümle sonuçlanan vakalarda yaş ortalaması 70'in üzerinde iken, hastaneye nakil vakalarda bu ortalama 65'in altındadır.

Tablo 7. Hastane dışı kardiyak arrest vaka sonuçlarının hastaların yaşlarına ilişkin özet istatistikleri.

Sonuç	Yaş		p-değeri*
	Ortalama	Standart Sapma	
Hastaneye nakil	64.7833	16.5273	0.000
Ex morga nakil	70.8000	16.1462	
Ex yerinde bırakıldı	75.2835	16.5790	
Diğer	65.0000	24.8797	

*Kruskal-Wallis tek yönlü varyans analizi (ANOVA)

Havaalanında sadece bir vaka olduğu için değişkenlik, dolayısıyla standart sapma hesaplanamaz. Bu nedenle ortalama fark için test edilemeyeceğinden analize dahil edilmemiştir. Dolayısıyla Tablo 8'de ortalama farkı için yapılan testte p-değeri=0.000 ve yaş ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Hastaların yaşları normal dağılıma uymadığı için farklılığın hangi bekleme noktalarından kaynaklandığını tespit edebilmek adına parametrik olmayan Dunn-Bonferroni kıyaslama testinden faydalanılmıştır. Dunn-Bonferroni testi sonuçlarına göre vakaların en genç olduğu olay yerleri spor kurumları/alanları (51.1), cezaevleri (52.4) ve okul/egitim kurumlarıdır (53.5). Bu bölgeler için yaş ortalaması diğer bölgelere göre daha düşüktür. Ayrıca, bakımevi/huzurevindeki hastaların da yaş ortalaması diğer bekleme noktalarına göre istatistiksel olarak daha yüksektir (81.6). Önceki analizlerde bakımevi/huzurevindeki vakalarının büyük çoğunluğunun ex olduğu gösterilmişti. Bu durumun yaşla paralel olması beklenen sonuçtur (Tablo 8).

Tablo 8. Hastane dışı kardiyak arrestlerin olay yeri dağılımına göre hasta yaşlarına ilişkin özet istatistikler.

Olay Yerinde Bekleme Noktası	Yaş		p-değeri
	Ortalama	Standart Sapma	
Bakımevi/Huzurevi	81.6926	10.8285	0.000
Cadde/sokak/karayolu	62.7920	16.5393	0.000
Cezaevleri	52.4286	12.3145	0.000
Halka açık alanlar	64.1738	15.3485	0.000
İşyerleri/sanayii	57.9000	14.9337	0.000
Kamu binaları	61.1250	20.8674	0.000
Konaklama birimleri	56.0000	18.0635	0.000
Okul/eğitim kurumları	53.5714	21.7854	0.000
Özel araç içi	60.7179	12.5822	0.000
Rekreasyon alanları	62.5769	16.8622	0.000
Spor kurumları/alanları	51.1818	16.4183	0.000
Toplu taşıma	65.9091	12.9219	0.000

4.2. Vakalara İlişkin İstatiksel Bulgular ve Dağılımlar

Tablo 9'a göre üç soru için de "bilinmiyor" ifadesinin tekrar sayısı diğer ifadelerle göre çok büyük olması sebebiyle, yani bazı gruplar için gruplar arası anlamlı farklılığın test edilebilmesi için gerekli tekrar sayısına ulaşamadığı ve dolayısıyla tekrar sayısı 1 olan gruplar için standart sapma hesaplanamadığı için, anlamlılık ve dağılımlara bakılamamıştır.

Tablo 9. Hastane dışı kardiyak arrestlerde ilk kardiyak ritim/kardiyak arrest şahitlilik durumu/ TYD başlatılma durumu ile ilgili özet istatistikler.

	Frekans	Yüzde (%)
EMS olay yerine vardığında ilk kardiyak ritm		
VF	1	0.1
Asistoli	9	0.5
NEA	1	0.1
Bilinmiyor	1779	99.4
Kardiyak arrest şahitlilik durumu		
Şahitli	519	29.0
Şahitsiz	1	0.1
Bilinmiyor	1270	70.9
Ems olay yerine vardığında TYD başlatılma durumu		
Evet	11	0.6
Hayır	9	0.5
Bilinmiyor	1770	98.9
Toplam	1790	100,0

Tablo 10'a göre 24 saatlik zaman dilimi içerisinde vaka sayılarının 11:00 ile 19:59 saatleri arasında yoğunlaştığı görülmektedir.

Tablo 10. 1790 OHCA vakasının 24 saat içinde dağılımı.

Saat Aralığı	Çağrı Sayısı	Yüzde (%)	Saat Aralığı	Çağrı Sayısı	Yüzde (%)
00:00 – 00:59	40	2.2	12:00 – 12:59	108	6.0
01:00 – 01:59	28	1.6	13:00 – 13:59	104	5.9
02:00 – 02:59	27	1.5	14:00 – 14:59	110	6.1
03:00 – 03:59	25	1.4	15:00 – 15:59	103	5.8
04:00 – 04:59	22	1.2	16:00 – 16:59	97	5.4
05:00 – 05:59	32	1.8	17:00 – 17:59	119	6.6
06:00 – 06:59	64	3.6	18:00 – 18:59	99	5.5
07:00 – 07:59	84	4.7	19:00 – 19:59	103	5.8
08:00 – 08:59	89	5.0	20:00 – 20:59	66	3.7
09:00 – 09:59	99	5.5	21:00 – 21:59	70	3.9
10:00 – 10:59	85	4.7	22:00 – 22:59	58	3.2
11:00 – 11:59	105	5.9	23:00 – 23:59	53	3.0
TOPLAM				1790	100

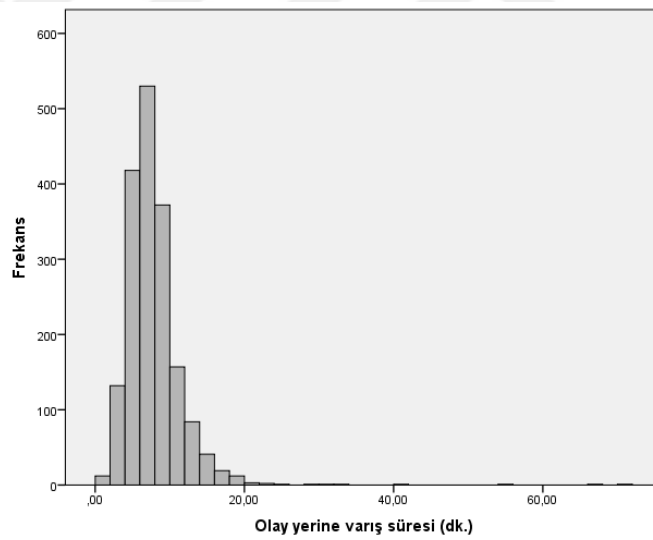
1790 vaka için olay yerine en hızlı varış 1 dakikada, en yavaş varış ise 71 dakikada gerçekleşmiştir. Ortalama olay yerine varış süresi 7.3 dakika ve standart sapması ise 4.0972 dakikadır. (Tablo 11). Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri sonucunda elde edilen p-değeri=0.000<0.05 olduğundan olay yerine varış

sürelerinin normal dağılıma uymadığı sonucuna ulaşılır. Aşağıdaki histogram yardımıyla da olay yerine varış sürelerinin normal dağılmadığı ve pozitif (sağa) çarpık olduğu görülmektedir (Şekil 30).

Tablo 11. Olay yerine varış sürelerine (dk.) ilişkin tanımlayıcı istatistikler.

	Vaka Sayısı	En Küçük	En Büyük	Ortalama	Standart Sapma	p değeri *
Olay yerine varış süresi (dk.)	1790	1	71	7.3291	4.0972	0.000

* Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri



Şekil 30. Olay yerine varış sürelerine (dk.) ilişkin histogram

Aşağıdaki formül kullanılarak ilgili istasyonun “olay yerinde bekleme süresi (dakika cinsinden)” 1790 vaka için elde edilmiştir.

$$\text{Olay yerinde bekleme süresi (dk.)} = \text{Olay yerinden ayrılış saati} - \text{Olay yerine varış saati}$$

Olay yerinde en az bekleme süresinin 1 dakika, en fazla bekleme süresinin ise 219 dakika olduğu görülmektedir (Tablo 12). Ortalama olay yerinde bekleme süresi

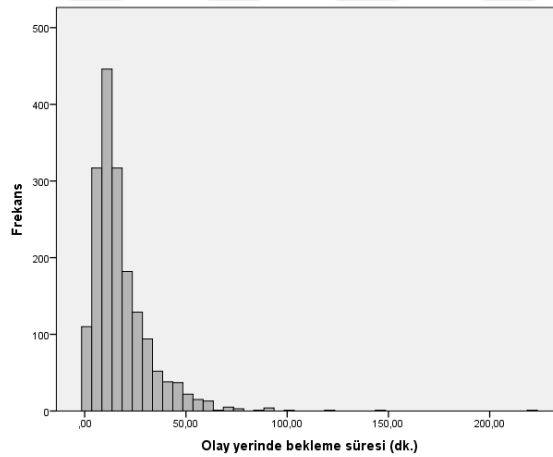
17.6 dakika ve standart sapması ise 14.6 dakikadır. Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri sonucunda elde edilen p-değeri=0.000<0.05 olduğundan olay yerinde bekleme sürelerinin normal dağılıma uymadığı sonucuna ulaşılır.

Tablo 12. Olay yerinde bekleme süresine (dk.) ilişkin tanımlayıcı istatistikler

	Vaka Sayısı	En Küçük	En Büyük	Ortalama	Standart Sapma	p-değeri*
Olay yerinde bekleme süresi (dk.)	1790	1	219	17.6184	14.6756	0.000

* Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri

Aşağıdaki histogram yardımıyla da olay yerinde bekleme sürelerinin normal dağılmadığı ve pozitif (sağa) çarpık olduğu görülmektedir (Şekil 31).



Şekil 31. Olay yerinde bekleme sürelerine (dk.) ilişkin histogram

Aşağıdaki formül kullanılarak ilgili istasyonun “hastaneye varış süresi (dakika cinsinden)” 1066 hastaneye nakli gerçekleşen vaka için elde edilmiştir.

$$\text{Hastaneye varış süresi (dk.)} = \text{Hastaneye varış saati} - \text{Olay yerinden ayrılış saati}$$

Olay yerine varış süresi ve olay yerinde bekleme süresi 1790 vakanın tümü için hesaplanmıştır fakat hastaneye varış süresi 1066 vaka için elde edilebilmiştir. Bunun nedeni yaşama ihtimali olan ve hastaneye nakledilen hastalar için ambulans ekibi hastaneye dönmüştür ve bu şekilde hastaneye nakledilen hasta sayısı 1066’dır. Morga

nakledilen ya da yerinde bırakılan ex'ler ya da diğer durumlar için hastaneye dönüş saati belirtilmediği için hastaneye dönüş süresi de hesaplanamamıştır.

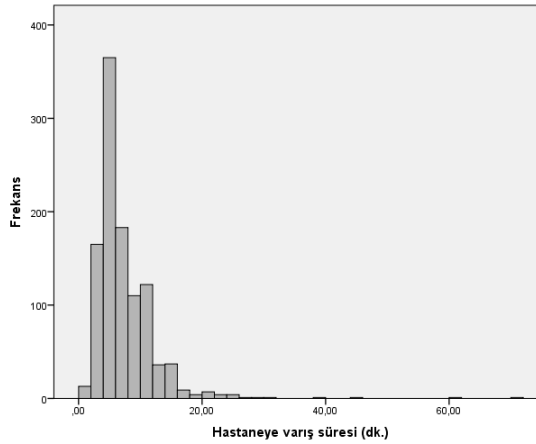
Tablo 13'e bakıldığında 1066 vaka için hasta alındıktan sonra hastaneye en hızlı nakil 1 dakikada, en yavaş nakil ise 70 dakikada gerçekleşmiştir. Ortalama hastaneye varış süresi 6.8630 dakika ve standart sapması ise 4.9333 dakikadır. Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri sonucunda elde edilen p-değeri=0.000<0.05 olduğundan hastaneye varış sürelerinin normal dağılıma uymadığı sonucuna ulaşılır.

Tablo 13. Hastaneye varış sürelerine (dk.) ilişkin tanımlayıcı istatistikler.

	Vaka Sayısı	En Küçük	En Büyük	Ortalama	Standart Sapma	p-değeri*
Olay yerine varış süresi (dk.)	1066	1	70	6.8630	4.9333	0.000

* Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri

Aşağıdaki histogram yardımıyla da hastaneye varış sürelerinin normal dağılmadığı ve pozitif (sağa) çarpık olduğu görülmektedir (Şekil 32).



Şekil 32. Hastaneye varış sürelerine (dk.) ilişkin histogram

İşlem süresi: Hastaneye nakledilen vakalar için, çağrı saatinden hastaneye varışa kadar geçen süredir. Veya olay yerinde ex olan vakalar için çağrı saatinden olay yerinden ayrılana kadar geçen süredir

Aşağıdaki formül kullanılarak Ekiplerin “İşlem Süreleri (dakika cinsinden)” 1787* vaka için elde edilmiştir.

Hastaneye nakil

$$\text{İşlem süresi (dk.)} = \text{Çağrı saati} - \text{Hastaneye varış saati}$$

Ex Morga nakil edildi/ Ex Yerinde Bırakıldı

$$\text{İşlem süresi (dk.)} = \text{Çağrı saati} - \text{olay yerinden ayrılış saati}$$

1066 hastaneye nakledilen vaka için en hızlı işlem süresi 5, en yavaş işlem süresi ise 105 dakikadır. Hastaneye nakledilen vakalar için ortalama işlem süresi 29.1 dakika ve standart sapması ise 13.2 dakikadır. Vaka sonucu ex olan 721 vaka için en hızlı işlem süresi 4 en yavaş işlem süresi ise 223 dakikadır. Ex vakalar için ortalama işlem süresi 28.7 dakika ve standart sapması ise 18.4440 dakikadır (Tablo 14).

Normallik testleri, p-değeri=0.000<0.05 olduğundan işlem sürelerinin normal dağılıma uymadığı sonucuna ulaşılır.

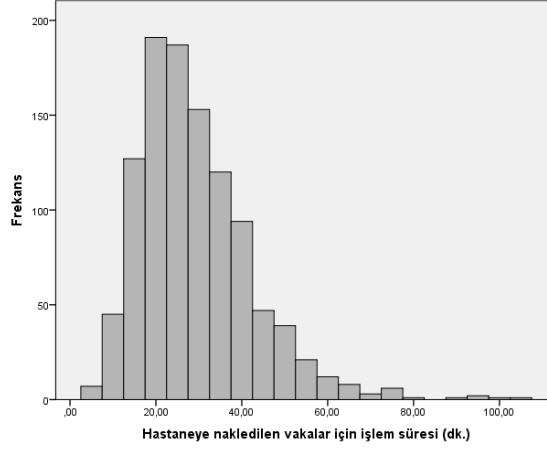
Tablo 14. İşlem sürelerine (dk.) ilişkin tanımlayıcı istatistikler.

		Vaka Sayısı	En Küçük	En Büyük	Ortalama	Standart Sapma	p-değeri*
İşlem süresi (dk.)	Hastaneye Nakil	1066	5	105	29.1651	13.2522	0.000
	Ex	721	4	223	28.7822	18.4440	0.000

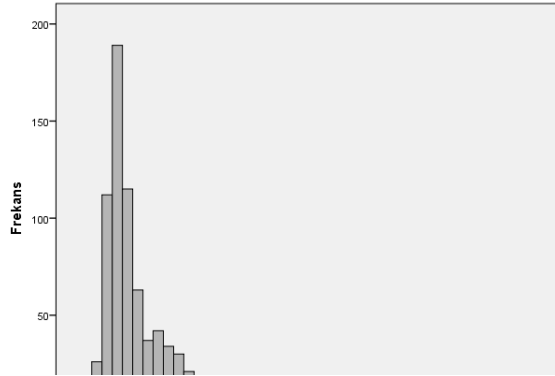
* Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri

* 3 vakanın sonucuna diğer olarak sonuç girilmiştir. Bu vakalar analize dahil edilmemiştir

Aşağıdaki histogram yardımıyla da işlem sürelerinin normal dağılmadığı ve pozitif (sağa) çarpık olduğu görülmektedir (Şekil 33, 34).



Şekil 33. Hastaneye nakledilen vakalar için işlem sürelerine (dk.) ilişkin histogram.



Şekil 34. Ex vakalar için işlem sürelerine (dk.) ilişkin histogram

1790 vaka için kardiyak arrestlerin yaşandığı vaka yeri dağılım sıklığı Tablo 15’de gösterilmektedir. 5 yıl boyunca en yoğun vaka yeri noktalarının bakımevi/huzurevi 618, cadde/sokak/karayolu 577 ve halka açık alanlar 305 olduğu görülmektedir.

Tablo 15. Hastane dışı kardiyak arrest vakalarının tüm halka açık alanlarda görülme sıklığının dağılımı.

Olay Yeri	Frekans	Yüzde (%)
Bakımevi/Huzurevi	618	34.5
Cadde/sokak/karayolu	577	32.3
Toplumsal alanlar	305	17.1
Konaklama birimleri	42	2.4
Toplu taşıma	66	3.7
İşyerleri/sanayii	40	2.2
Özel araç içi	39	2.1
Okul/eğitim kurumları	35	1.9
Rekreasyon alanları	26	1.5
Spor kurumları/alanları	11	0.6
Kamu binaları	16	0.9
Cezaevleri	14	0.7
Havaalanı	1	0.1
Toplam	1790	100,0

Halka açık alanlarda kardiyak arrest vakalarının en yoğun olduğu bölgeler AED olmayan diğer sağlık kuruluşları (75 defa, 24.6%), halka açık çarşılar (32 defa, 10.5%), ibadethaneler (70 defa, 22.9%), kıraathane/kafeler (24 defa, 7.9%), meydanlar (22 defa, 7.2%), ve otogar (22 defa, 7.2%) olduğu görülmektedir (Tablo 16).

Tablo 16. Hastane dışı kardiyak arrest vakalarının halka açık alanlarda görülme yerlerine göre sıklık dağılımı.

Halka açık alanlar	Frekans	Yüzde (%)
AED olmayan diğer sağlık kurumları	75	24.6
İbadethane	70	22.9
Halka açık çarşı	32	10.5
Kıraathane/kafe	24	7.9
Meydan	22	7.2
Otogar	22	7.2
Liman/iskele	15	4.9
AVM	12	3.9
Mezarlık	10	3.3
Kapalı/açık otopark	7	2.3
Kültür sanat evi/sinema/tiyatro	5	1.7
Halk eğitim merkezleri	5	1.7
Düğün salonu	4	1.3
Halk hamamı	1	0.3

Gerçekleşme noktası konaklama birimleri ve işyerleri/sanayi olan sırasıyla 42 ve 40 kardiyak arrest vakasının bölgelere göre dağılımı Tablo 17’de verilmiştir. Buna göre; 42 vakanın 34’ü otel, 4’ü konukevi, 3’ü öğrenci yurdu ve 1’i de öğretmen evidir. Çalışma alanlarında yaşanan vakaların 17’si sanayii, 16’sı büyük işyeri, 5’i fabrika, 2’si de otokentte görülmüştür.

Tablo 17. Hastane dışı kardiyak arrest vakalarının konaklama birimlerinde ve işyerleri/sanayiilerde görülme sıklığının dağılımı.

Konaklama birimleri	Frekans	Yüzde (%)	İşyerleri/sanayii	Frekans	Yüzde (%)
Otel	34	81.0	Sanayii (OGSB)	17	42.5
Konukevi	4	9.5	Büyük işyeri	16	40.0
Öğrenci yurdu	3	7.1	Fabrika	5	12.5
Öğretmen evi	1	2.4	Otokent	2	5.0
Toplam	42	100,0	Toplam	40	100,0

Toplu taşımalarda meydana gelen 66 vakanın gerçekleşme noktalarına ilişkin dağılımı ile spor kurumları/alanlarında meydana gelen 11 vakanın gerçekleşme noktalarına ilişkin dağılımı Tablo 18’de verilmiştir. Buna göre; 66 vakanın olay yeri adresleri; 20’si halk otobüsleri, 19’u İzban, 18’i metro ve 9’u için ise tren istasyonlarıdır. Ayrıca spor kurumları/alanlarında gerçekleşen 11 vakanın vaka adresi; 3’ü halı saha, , 3’ü spor salonu, 3’ü stadyum, 2’si ise spor kompleksidir.

Tablo 18. Hastane dışı kardiyak arrest vakalarının toplu taşımalarda ve spor kurumları/alanlarında görülme yerlerine göre sıklık dağılımı.

Toplu taşıma	Frekans	Yüzde (%)	Spor kurumları/alanları	Frekans	Yüzde (%)
Halk otobüsleri	20	30.3	Halı saha	3	27.3
İzban	19	28.8	Spor salonu	3	27.3
Metro	18	27.3	Stadyum	3	27.3
Tren istasyonları	9	13.6	Spor kompleksi	2	18.1
Toplam	66	100,0	Toplam	11	100,0

Kamu binalarında gerçekleşen 16 kardiyak arrest vakanın dağılımının bulunduğu Tablo 19’a göre; 16 vakanın adresi; 4’ü müdürlükler, 3’ü adliye, 3’ü hükümet konağı, 2’si noter, 2’si polis merkezi/karakol, 1’i kaymakamlık ve 1’i muhtarlık olduğu belirlenmiştir.

Tablo 19. Hastane dışı kardiyak arrest vakalarının kamu binalarında görülme sıklığına göre dağılımı.

Kamu binaları	Frekans	Yüzde(%)
Müdürlükler	4	25.0
Adliye	3	18.75
Hükümet konağı	3	18.75
Noter	2	12.5
Polis merkezi/karakol	2	12.5
Kaymakamlık	1	6.25
Muhtarlık	1	6.25
Toplam	16	100,0

Cadde/sokak, otoban ve duraklarda gerçekleşen 577 vakanın bölgelere göre dağılımı ile rekreasyon alanlarında gerçekleşen 26 vakanın dağılımı Tablo 20’de verilmiştir. Cadde/sokak, otoban ve duraklardaki vakaların; 554’ü cadde veya sokaklarda, 22’si duraklarda, 1’i de otobanda gerçekleşmiştir. Rekreasyon alanlarında gerçekleşen vakaların 23’ü park ve yeşil alanlarda, 3’ü ise fuar alanlarındadır.

Tablo 20. Hastane dışı kardiyak arrest vakalarının cadde/sokak/karayolu ve rekreasyon alanlarında görülme sıklığına göre dağılımı.

Cadde/sokak/karayolu	Frekans	Yüzde (%)
Cadde/sokak	554	96.0
Durak	22	3.8
Otoban	1	0.2
Toplam	577	100,0
Rekreasyon alanları	Frekans	Yüzde (%)
Park/yeşil alan	23	88.5
Fuar alanı	3	11.5
Toplam	26	100,0

Tablo 21’de 5 yıllık dönemde meydana gelen 1790 vakanın ilçelere göre dağılımı gösterilmiştir. Buna göre en çok vakalar sırasıyla; Konak ilçesinde (354 vaka, 19.8%), Bornova ilçesinde (238 vaka, 13.3%), ve Buca ilçesinde (206 vaka, 11.5%) görülmüştür. Bu üç ilçeyi takiben Karabağlar ilçesi (188 vaka, 10.5%), Narlıdere ilçesi (177 vaka, 9.9%), ve Karşıyaka ilçesi (166 vaka, 9.2%) gelmektedir.

Tablo 21. Hastane dışı kardiyak arrest vakalarının ilçelere göre dağılımı

İlçe	Frekans	Yüzde (%)
Balçova	56	3.1
Bayraklı	101	5.7
Bornova	238	13.3
Buca	206	11.5
Çiğli	124	6.9
Gaziemir	44	2.5
Güzelbahçe	136	7.6
Karabağlar	188	10.5
Karşıyaka	166	9.2
Konak	354	19.8
Narlıdere	177	9.9
Toplam	1790	100,0

Olay yerine göre vaka sonuç oranlarına bakıldığında farklılık olduğu görülmektedir. Konaklama birimleri ve bakımevi/huzurevi hariç diğer tüm bölgeler için ölüm ile sonuçlanmadan hastaneye nakledilen vakaların yoğunlukta olduğu görülmektedir. Fakat konaklama birimleri için vakaların %61.9’u, bakımevi/huzurevi için vakaların %64.7’sinde vaka olay yerinde ölümle sonuçlanmış ve ex yerinde bırakılmıştır (Tablo 22).

Tablo 22. Vaka sonuçlarının olay yerine göre dağılımı.

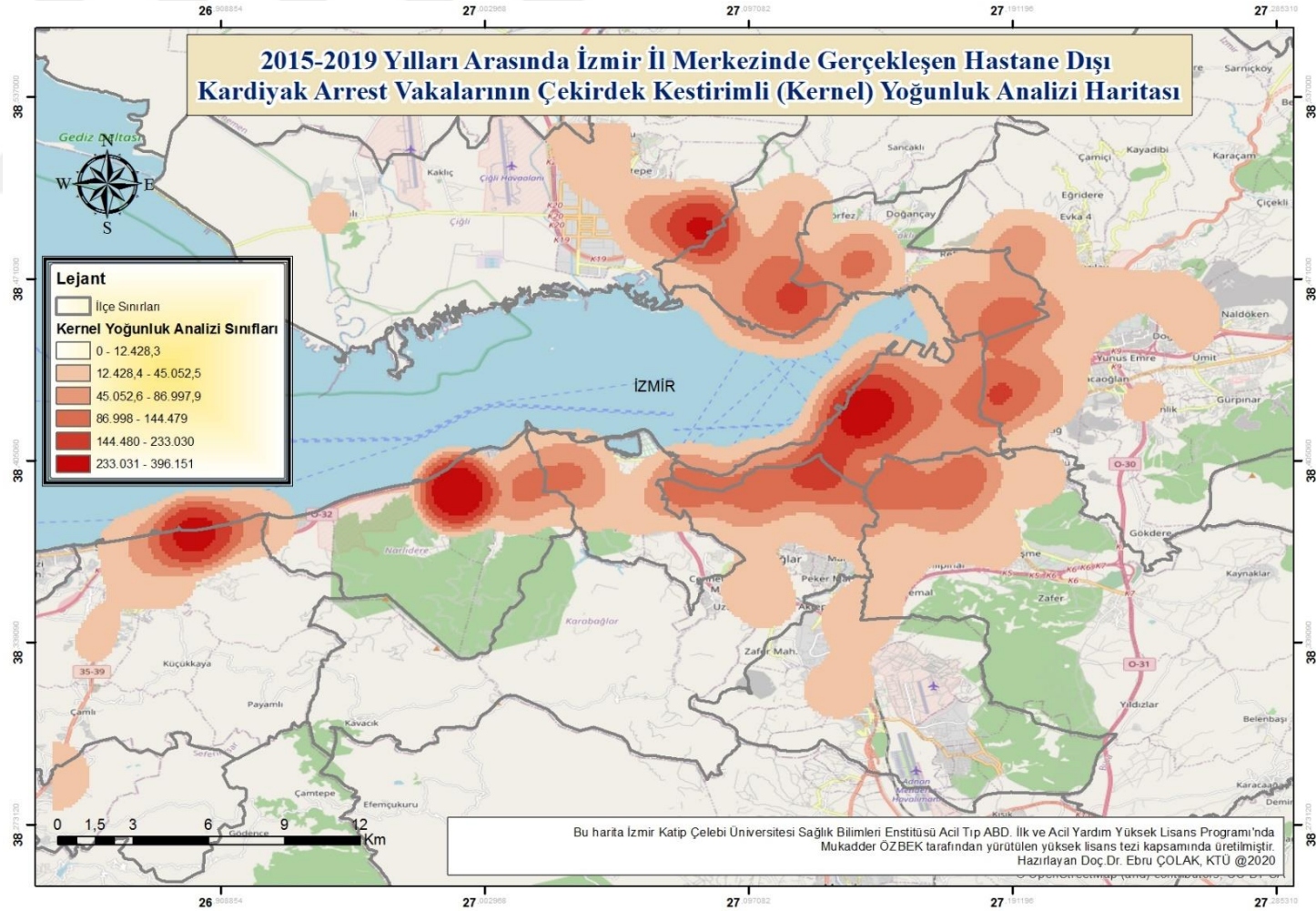
Olay yeri bekleme noktası	Sonuç					Toplam
	Hastaneye Nakil	Ex Morga Nakil	Ex Yerinde Bırakıldı	Diğer	p-değeri*	
Bakımevi/huzurevi	217 (%35.2)	1 (%0.2)	400 (%64.7)	0 (%0.0)	0,000	618
Cadde/sokak/karayolu	388 (%67.2)	2 (%0.3)	184 (%32.0)	3 (%0.5)	0,000	577
Cezaevleri	11 (%78.6)	0 (%0.0)	3 (%21.4)	0 (%0.0)	0,000	14
Halka açık alanlar	240 (%78.7)	2 (%0.7)	63 (%20.6)	0 (%0.0)	0,000	305
İşyerleri/sanayii	32 (%80.0)	0 (% 0.0)	8 (%20.0)	0 (%0.0)	0,000	40
Kamu binaları	12 (%75.0)	0 (%0.0)	4 (%25.0)	0 (%0.0)	0,000	16
Konaklama birimleri	16 (%38.1)	0 (%0.0)	26 (%61.9)	0 (%0.0)	0,000	42
Okul/eğitim kurumları	27 (%77.1)	0 (%0.0)	8 (%22.9)	0 (%0.0)	0,000	35
Özel araç içi	35 (%89.7)	0 (%0.0)	4 (%10.3)	0 (%0.0)	0,000	39
Rekreasyon alanları	16 (%61.5)	0 (%0.0)	10 (%38.5)	0 (%0.0)	0,000	26
Spor kurumları/alanları	11 (%100.0)	0 (%0.0)	0 (% 0.0)	0 (%)0.0	0,000	11
Toplu taşıma	61 (%92.4)	0 (% 0.0)	5 (%7.6)	0 (%0.0)	0,000	66
Toplam	1066	5	716	3	0,000	1790

*Ki-kare testi

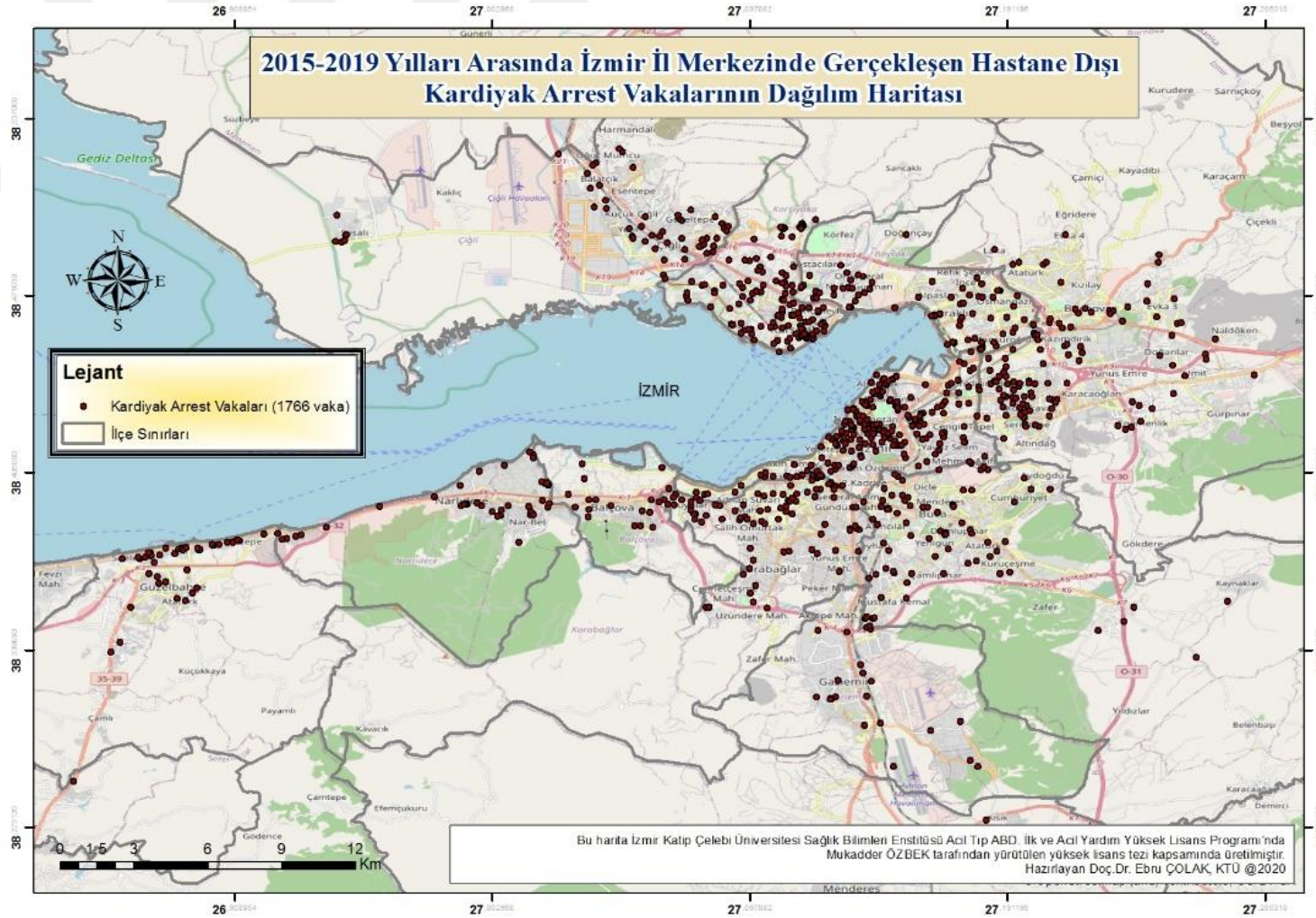
4.3. Vakalara İlişkin Haritalar

Çalışmamızda 2015-2019 yılları arasında gerçekleşen hastane dışı kardiyak arrest vakalarının (1766) İzmir il merkezi içerisinde dağılımlarının gözlemlendiği noktasal dağılım haritası ve vakaların coğrafya üzerinde dağılım yoğunluklarının gösterildiği haritalar üretilmiştir (Şekil 35-39). Ayrıca noktasal vaka dağılımının ortalama merkezi (mean center), merkez objesi (central feature) ve standart sapma elipsi de (yönelimsel dağılım) üretilmiş ve harita üzerinde gösterilmiştir (Şekil 40).

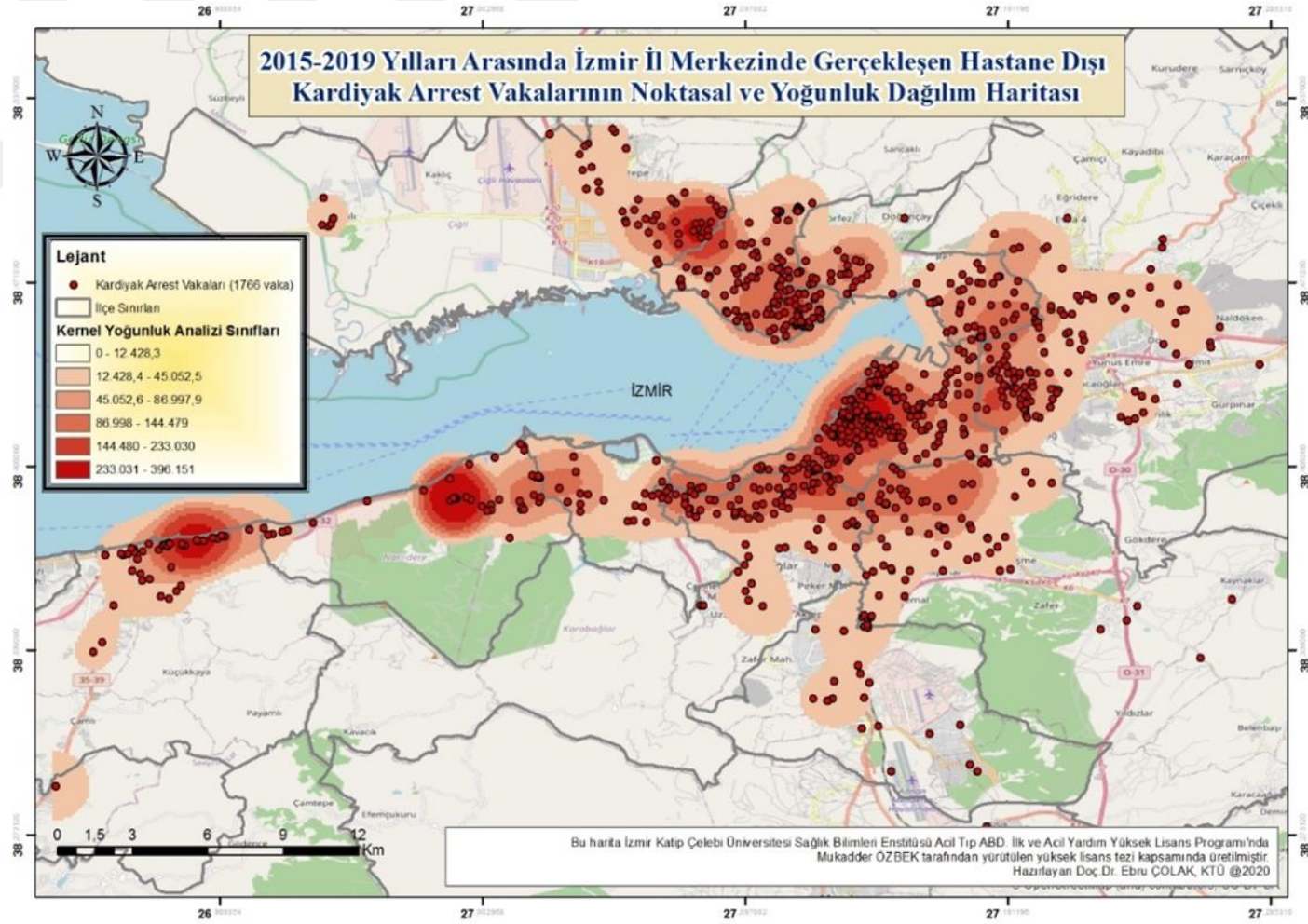




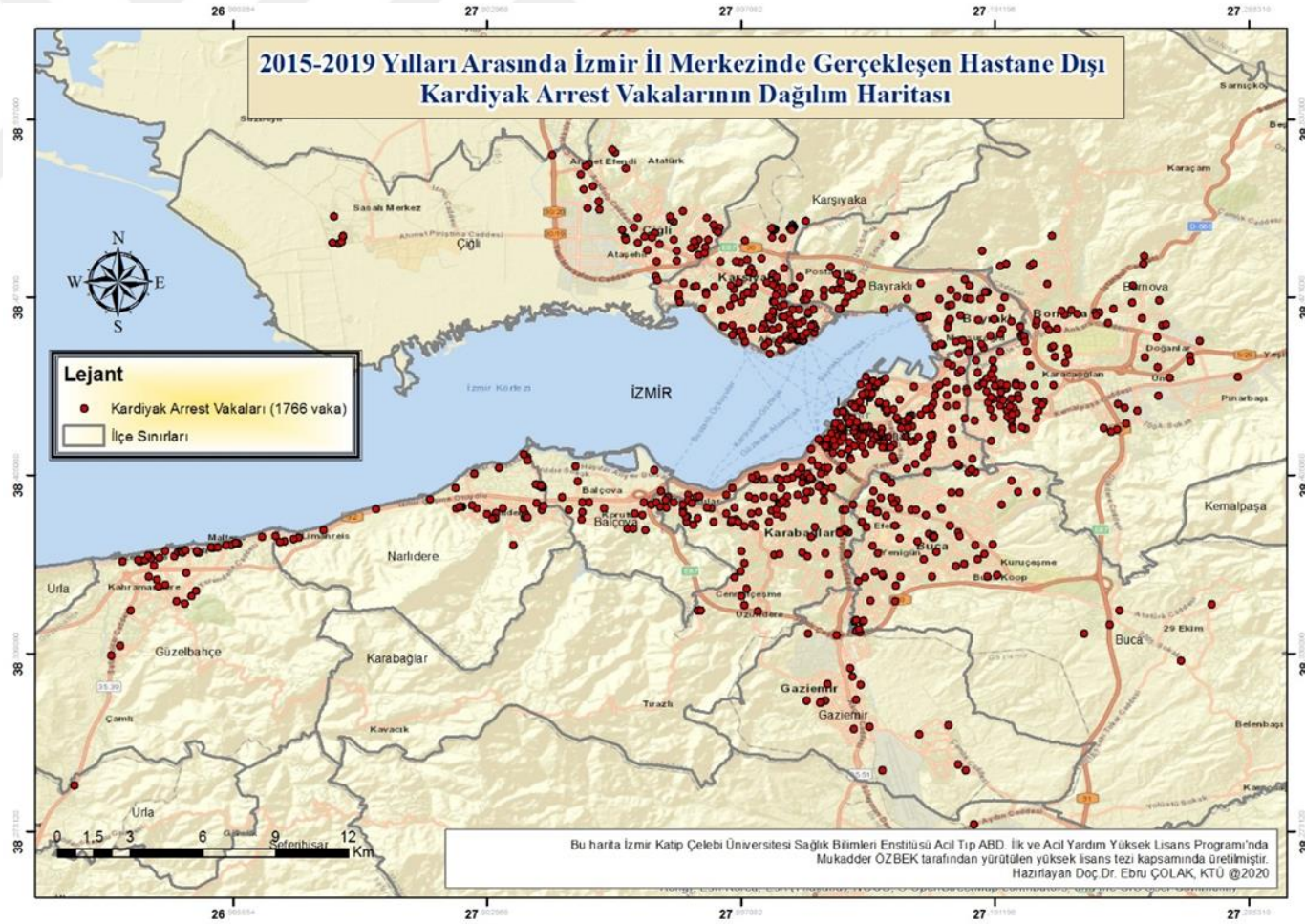
Şekil 35. İzmir il merkezinde gerçekleşen hastane dışı kardiyak arrest vakalarının çekirdek kestirimli yoğunluk analizi haritası.



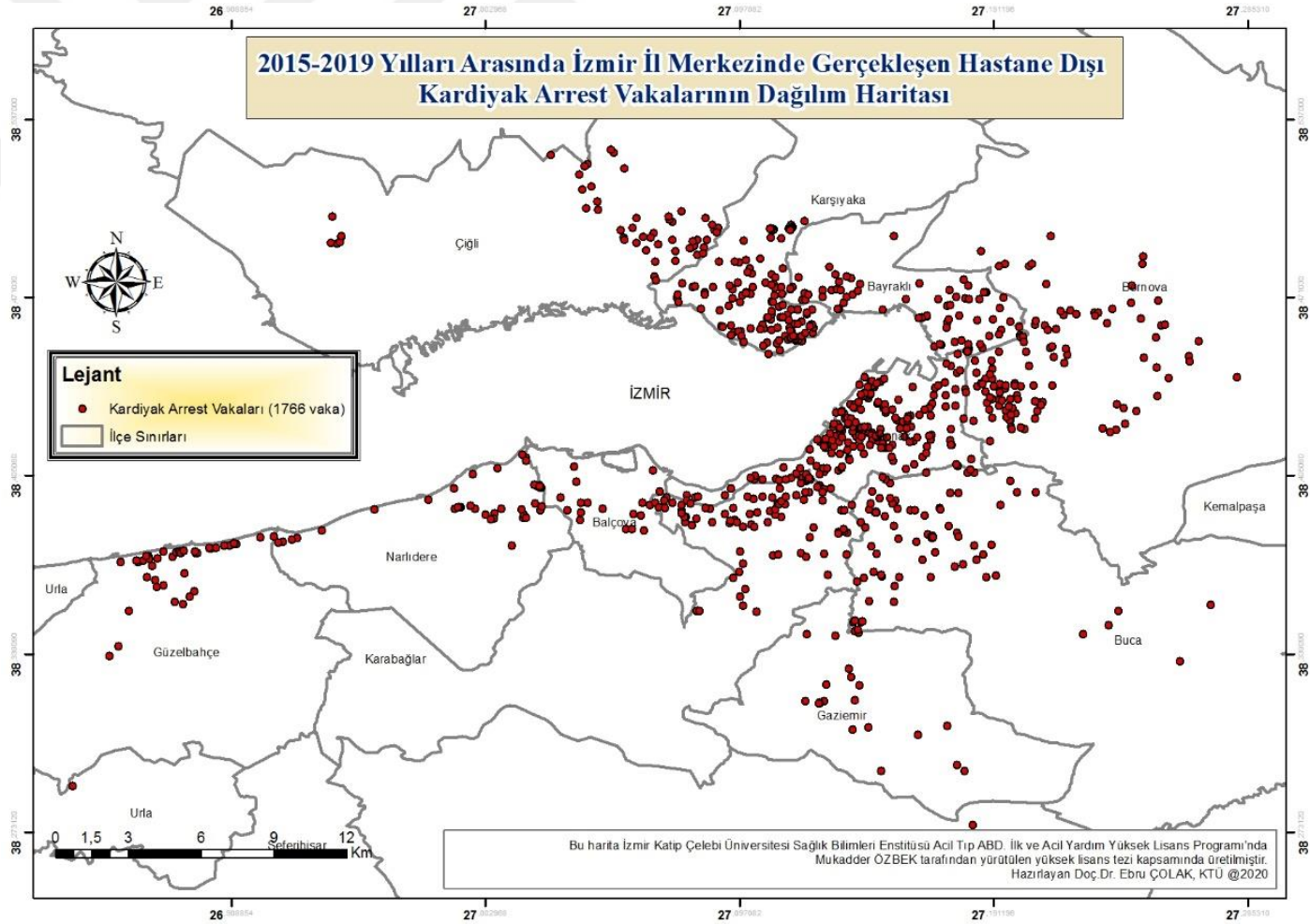
Şekil 36. İzmir İl merkezinde gerçekleşen hastane dışı kardiyak arrest vakalarının dağılım haritası.



Şekil 37. İzmir İl merkezinde gerçekleşen hastane dışı kardiyak arrest vakalarının noktasal ve yoğunluk dağılım haritası.



Şekil 38. İzmir İl merkezinde gerçekleşen hastane dışı kardiyak arrest vakalarının nokta dağılım topografik haritası



Şekil 39. İzmir İl merkezinde gerçekleşen hastane dışı kardiyak arrest vakalarının nokta dağılım sade haritası.

5. TARTIŞMA

AED'lerin erken kullanımının sağlanması için, dünyanın birçok ülkesinde PAD programları geliştirilmeye çalışılmakta, bu konuda bilimsel araştırmalar devam etmektedir. PAD programlarının etkinliğini belirleyen önemli unsurlardan biri AED cihazlarının doğru konumlara yerleştirilmiş olmasıdır. Bu tez çalışmasında İzmir ilindeki CA insidansları incelenerek, en uygun AED lokasyonlarının belirlenmesi amaçlanmış, ülkemizde konu ile ilgili başka herhangi bir çalışma yapılmamıştır. Uluslararası literatürde bu konu ile ilgili yapılan çalışmaların çoğu ise, var olan AED konumları ile OHCA insidanslarının korelasyonunun değerlendirilmesi ve AED kullanımının sağ kalım üzerine etkileri ile ilgilidir.

Ülkemizde AED'ler havaalanları ve büyük tren/ metro istasyonları dışında toplumsal alanlarda bulunmamakta ve henüz yaygın olarak kullanılmamaktadır.* Bu nedenle çalışmamızda, İzmir merkezinde halka açık alanlarda gerçekleşen OHCA insidansları belirlenerek, AED kurulumları için en uygun lokasyonlar saptanmaya çalışılmış, cihaz kullanımının sağkalım üzerine etkileri incelenememiştir. Bu bölümde dünya literatüründe yapılmış olan çalışmaların, bizim çalışmamızda elde edilen bulgularla benzer ve farklı yönleri değerlendirilmiştir.

İzmir'de OHCA vakalarının cinsiyetler arası dağılımı; kadınlarda %34.5, erkeklerde ise, %65.5 olarak bulunmuştur (Tablo 6). Literatür incelendiğinde ise; Londra ambulans servisinin 2018/2019 verilerine göre erkeklerin kadınlara oranla OHCA görülme sıklığı sırasıyla %65'e, %35 olduğu görülmüştür (263). 2016 yılında ABD'nin Miami şehrinde yapılan bir çalışmada erkeklerde OHCA görülme oranı %66 iken, kadınlarda bu oran, %34 olarak bulunmuştur (264). Japonya'da 2013-2016 yılları arasında yapılan başka bir çalışmada; OHCA'nın erkeklerde %56.2 kadınlarda ise %43.8 oranlarında yaşandığı ortaya konmuştur (265). Yine çeşitli bilimsel çalışmalar sonucunda Hollanda'da erkeklerde %52,7 kadınlarda %47,3 (266); Toronto'da erkeklerde % 82.7 kadınlarda %17.3 (23); Birleşik Arap Emirlikleri'nde erkeklerde %76, kadınlarda %24 (58); Arizona'da erkeklerde %79, kadınlarda %21 (267) olarak bulunmuştur. Literatürde kadınların OHCA insidanslarının erkeklerden daha fazla

* Ancak yayınlanan son ilkyardım yönetmeliği, TYD eğitimleri ve AED kullanımı konusunda halkın farkındalık ve bilgisini arttırmak üzere güncellenmiştir (27 Ağustos 2020).

olduğu herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bizim çalışmamızın sonuçları da literatürdeki çalışma sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

OHCA vakalarının yaş ortalamalarına bakıldığında; Wissenberg ve arkadaşlarının (2013) çalışmasında, erkeklerde 70 yaş, kadınlarda 75 yaş olarak bulunmuştur (60). 2011-2016 yılları arasında Singapur ve Victoria'da yapılan çalışmada; ortalama yaş erkeklerde 67, kadınlarda 65 olarak tespit edilmiştir (268). Brooks ve arkadaşlarının çalışmasında her iki cinsiyet grubu için yaş ortalaması 58; Moon ve arkadaşlarının çalışmalarında ise yaş ortalamaları 59 olarak bulunmuştur (23,175). İzmir ilinde yaptığımız çalışmada, OHCA vakalarının yaş ortalamaları, erkeklerde 64, kadınlarda 77 yaş olarak tespit edilmiştir (Tablo 6). Literatürün geneli gözönünde bulundurulduğunda erkeklerde OHCA vakalarının yaş ortalamalarının, kadınlara oranla daha genç yaş grubunda görüldüğünü söylemek mümkündür.

Çalışmamızda; 2015-2019 yılları arasında yaşanan OHCA vakalarının %87'sinin özel konutlarda, %13'ünün halka açık alanlarda gerçekleştiği belirlenmiştir (Şekil 28). Londra ambulans servisi yıllık raporunda, OHCA vakalarının %72.9'unun özel alanlarda, %27.1'inin toplumsal alanlarda olduğunu bildirmiştir (263). Birleşik Arap Emirliklerinde OHCA insidans oranları özel konutlarda %54, halka açık alanlarda ise %46 olarak bulunmuştur (58). Benzer şekilde sırasıyla özel konut (çoğunlukla ev) ve toplumsal alanlarda bulunan sonuçlar su şekildedir; Berlin'de %72 ve %28 (269); Japonya'nın Osaka şehrinde, %65 ve %35 (70); Japonya'nın Takatsuki şehrinde, %78 ve %22 olarak tespit etmişlerdir (18).

OHCA vakalarının özel konut ortamlarında daha yüksek insidans gösterdiği yönünde yapılan çalışmaların sayısını artırmak mümkündür. Literatürde toplumsal alanlardaki OHCA insidansının, özel konutlara kıyasla daha yüksek oranda yaşandığını gösteren bir çalışmaya rastlanmamıştır. Mevcut klavuzlar ve çalışmalar, özel konutlarda gerçekleşen OHCA vakalarının tanıklılık oranlarının toplumsal alanlara göre çok daha az olması ve ölümlerin toplumsal alanlarda gerçekleşenlere kıyasla daha fazla beklenen ölümler olması nedeniyle özel konutlarda AED kurulumu ile ilgili herhangi bir öneri de bulunmamışlardır (24,67). Toplumsal alanlarda yaşanan OHCA vakalarının ise beklenmeyen SCA vakaları olduğunu ve yaş grubu olarak ev ortamında yaşanan OHCA'lara kıyasla daha genç bir yaş grubu içinde olduklarını söylemek mümkündür.

OHCA vakalarının toplumsal alanlarda görülme sıklığına bakıldığında; İzmir ilinde, Bakımevleri/Huzurevleri %34.5 oran ile ilk sırada, Cadde/sokak/karayolu bölgeleri ise %32.3 oranı ile ikinci sırada yer almaktadır. Havaalanında ise 5 yıl içinde yalnızca 1 vaka yaşanmış ve %0.1 insidans oranı ile en son sırada yer almaktadır (Tablo 15). Bu sonuçlara bakıldığında şehrimizde AED kurulumu için en uygun lokasyonlar; Bakımevleri/huzurevleri, daha sonra da cadde/sokak lokasyonları olarak planlanmalıdır. Sıklıkla AED kurulum planlamalarında ilk tercih edilen lokasyon olan ve klavuzların da kurulum önerisinde bulunduğu havaalanlarının ise, OHCA sıklığı açısından oldukça zayıf sonuçlara sahip olduğu dikkate alınarak planlama yapılmalıdır. Çalışmamıza benzer nitelikte bulgular bildiren bir çalışma Murakami ve arkadaşları tarafından ortaya konulmuştur. 2014 yılında Osaka’da yapılan çalışmada, bakım merkezlerinin %11.7 oran ile ilk sırada, havaalanlarının %0.04 oran ile son sırada olduğu bulunmuştur (70).

Yapılan farklı çalışmalarda da OHCA insidans oranlarının yüksek görüldüğü alanlar değişiklik göstermiştir. Londra’da, en sık sokaklar (%40), en az (%1.4) havaalanlarında (263); İsveç’te en sık cadde/sokaklar, (%28) en az (%4) ofis ve alışveriş merkezlerinde (29); Kobayashi ve arkadaşlarının Japonya’nın tamamını kapsayan çalışmalarında en yüksek; halka açık alanlarda (%31.3), en düşük eğitim kurumlarında (%1.5) (138); Kanada Toronto’da en yüksek (%18.5) perakende mağazalarında, en düşük (0.16) diğer eğitim kurumları, müze, tiyatro, öğrenci yurdu, kamyon istasyonu, otopark ve özel klüpte gerçekleşmiş olduğu bildirilmiştir (23). Muraoka ve arkadaşları Japonya’nın Takatsuki şehrinde 2006 yılında yaptıkları çalışmada; halka açık lokasyonlar içinde en fazla %27.2 oran ile yaşlı bakım evleri/huzur evlerinde, en düşük ise % 0,41 oranında havuz ve golf sahalarında görüldüğünü tespit etmişlerdir (18). Portner ve arkadaşlarının çalışmalarında da OHCA insidansının en yüksek görüldüğü alan, %40 ile bakım merkezleri, en düşük alan ise 0,75 insidans oranı ile alışveriş merkezleri, rekreasyon alanları, oyun merkezleri, spor salonları ve toplu taşıma otobüsleri olmuştur. (270).

Asya’daki OHCA eğilimlerini daha iyi anlamak ve OHCA’ları bildirmek amacı ile kurulan Pan Asian Resuscitation Outcomes Study (PAROS); Japonya, Singapur, Güney Kore, Malezya, Tayvan, Tayland ve BAE-Dubai gibi ülkelerde EMS ajansları ve akademik merkezlerle işbirliği içinde kurulmuştur. Ong 2015 yılında

PAROS verileri ile yaptığı çalışmada Japonya ve Tayvan’da da OHCA insidansının en yüksek oranda bakımevlerinde görüldüğünü bildirmiştir (sırasıyla; %11.7 ve %8) (59). Fedoruk ve arkadaşlarının, Kanada’da 2002 yılında yaptıkları çalışmalarında en sık OHCA insidans alanı olarak %32.7 ile cadde /sokakları, en düşük alan olarak da % 0.3 cezaevleri olduğunu ortaya koymuşlardır (17). 2015 tarihli başka bir çalışmada Moon ve arkadaşları Arizona eyaletinin Phoenix şehrinde en yoğun OHCA insidans alanı olarak %29.1 oranı ile araç içi lokasyonunu, (Araç içinde veya araç kullanırken) en düşük insidans alanı olarak %0.8 oranı ile eğitim kurumları olarak bulmuşlardır (175). Sasaki ve arkadaşlarının, 2011 yılında Japonya’nın Osaka şehrinde yaptıkları çalışmada ise; OHCA insidansı en yüksek tren istasyonlarında görülmüştür (269). BAE’nin kuzey emirliklerinde en yüksek oranda OHCA, sokaklar ve karayollarında (%40), en düşük aktarma merkezlerinde (%0.5) gerçekleşmiştir (58).

Tüm bu çalışmaların sonuçlarından yola çıkarak; bir ülkede yüksek OHCA görülme oranına sahip bir toplumsal alanın, başka bir ülkede düşük OHCA insidansına sahip olabileceğini, bu nedenle her ülkenin kendi OHCA vakalarının yaygın lokasyonlarını belirleyerek AED kurulum yerlerini planlaması gerektiğini söylemek doğru olacaktır.

OHCA lokasyonlarının sıklık alanları ile birlikte bu alanlarda gerçekleşen ölüm yaşı ortalamalarını da analiz ettik. Çalışmamızda, en sık vakanın yaşandığı bakımevi/huzurevi lokasyonunda yaş ortalaması 81.6, ikinci sıklık alanı olan cadde/sokak/karayolu kategorilerinde ise yaş ortalaması 62.7 olarak bulunmuştur (Tablo 8). Cadde, sokak ve karayollarında gerçekleşen OHCA’lar yaş ortalaması olarak anlamlı düzeyde daha genç yaşta ölümler olarak gerçekleşmektedir. Bu durum spontan dolaşımın geri dönmesi açısından daha umut verici olabileceğinden, sıklık açısından birinci alan olan bakımevi/huzurevi lokasyonunu ilk kurulum alanı olarak önermiş olsak da, bazı bölgelerdeki planlamalarda harita verileri de dikkate alınarak, huzur evi ve bakımevlerinin birleşimindeki stratejik alanlar (sokak/cadde/karayolu) değerlendirilmelidir.

OHCA’ların insidans alanlarındaki yaş ortalamalarını belirleyen diğer çalışmaların sonuçlarına bakacak olursak; Murakami’nin çalışmasında en sık lokasyon olan bakım merkezlerinde yaş ortalaması 85.3, ikinci en sık lokasyon olan halka açık alanlarda yaş ortalaması, 63.3 olarak bulunmuştur. Bakım merkezlerinin yaş

ortalaması diğer lokasyonlardan daha ileri yaş olarak ortaya konmuştur (70). Kobayashi ve arkadaşları, en sık OHCA'nın toplumsal alanlarda 67.3 yaş ortalaması ile işyerlerinde ise 56.8 yaş ortalaması ile gerçekleştiğini bulmuşlardır (138). Özellikle yaşlı bakım merkezlerinin yüksek OHCA insidansına sahip olduğu bölgelerde ölüm yaş ortalamaları arasında anlamlı farklılıklar olduğunu ifade etmek mümkündür.

Çalışmamızda diğer çalışmalardan farklı olarak; OHCA vakalarının görüldüğü alanlara göre vakaların nasıl sonuçlandığını da analiz ettik. (Hastaneye nakil, ex yerinde bırakıldı, ex morga nakil, diğer) (Tablo 22) Bakımevleri/huzurevlerinde yaşanan 618 OHCA'nın 400'ünde (%64.7) sonuç; ex yerinde bırakıldı olarak bulunmuştur. Bu sonuç, bu lokasyonlara ambulans ekipleri ulaştıktan sonra yapılan müdahalelerin etkinliğinin düşük olduğunu ve ambulans ekipleri gelmeden önce CPR ve AED uygulamasının başlatılması gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu da AED kurulum lokasyonları belirlenirken, huzurevleri/bakımevlerinin öncelikli planlamaya dahil edilmesi gerektiği yönündeki önerimizi desteklemektedir.

Ex yerinde bırakıldı ve Ex morga nakil edildi sonuç kategorilerinde bulunan vakaların yaş ortalamalarının; hastaneye nakil edilen hastalara göre anlamlı düzeyde daha ileri yaş grubunda olduğu çalışmamızın başka bir bulgusudur (Tablo 7). Cadde/sokak/karayolu kategorisinde gerçekleşen OHCA'lardan, 388 vakanın (%67.2) hastaneye nakil edilmiş olması (Tablo 22) ve hastaneye nakil edilen hastaların yaş ortalamalarının da diğer sonuç kategorilerine göre yaşça daha genç olması, (Tablo 7) daha başarılı sonuç elde etmek için, Cadde/sokak/karayolu lokasyonlarına AED kurulumlarının stratejik ve dikkatli bir biçimde önceliklendirilmesi yönündeki önerimizi kuvvetlendirmektedir.

Çalışmamızda; OHCA vakalarında şahitlilik durumu, ilk CA ritmi ve TYD başlatılma durumu incelenmiş ancak, bu verilerle ilgili standart bir kayıt formu bulunmadığından istenilen düzeyde bilgi toplanamamıştır (Tablo 9). Bu verilerin AED lokasyonlarının belirlenmesinde önemli olmasından dolayı literatürde bulunan benzer çalışmaların verileri incelenmiştir. Bu verilere göre; Engdahl ve arkadaşları 1360 vaka arasında şahitlilik durumunun %35 olduğunu, bunların %17.3'üne şahitler tarafından CPR yapıldığını ve %11'nin şoklanır bir ritimde olduğunu tespit etmişlerdir.

Yapılan başka çalışmaların sonuçlarına bakacak olursak; Arizona'da halka açık alanda 654 OHCA yaşanmış, bu vakaların, %61'i şahitli olup, %55.6'sına şahitler

tarafından CPR yapılmış, %5.1'i AED desteği almış ve bu kişilerin %21.6'sında sağ kalım ile taburculuk gerçekleşmiştir (175). Toronto'da yapılan çalışma da, 608 OHCA vakasının %51.3'ünün şahitli olduğu, şahitli vakaların %48'inin şahitler tarafından CPR başlandığını ve %10.2'sine AED uygulandığını, bunlarında %15.6'sının hastaneden tam sağ kalım ile taburcu edildiğini ortaya koymuştur (23). Muraoka ve arkadaşlarının çalışmasında 242 Halka açık alanda gerçekleşen OHCA'nın %13'ünde şahit olanlar tarafından CPR yapılmış, % 11.5'inde şoklanır bir ritim tespit edilmiştir (18). Ekim 2020 tarihli Singapur ve Victoria'da yapılan çalışma da sırası ile; şahitlik durumu %52.6 ve %45,5 olmuş, tanık CPR başlatma durumu %45.7 ve %58.5 olarak bulunmuş, AED kullanımı durumu %1.3 ve %2.5 ve canlı taburculuk oranları %4'e %13.6 gibi farklı sonuçlar bildirilmiştir (268). Tüm bu çalışmalar, halka açık alanlarda TYD başlatma oranlarına kıyasla AED kullanım oranlarının çok daha düşük olduğunu göstermekte olup 2020 AHA klavuzunu destekler nitelikte sonuç bildirmektedir. AED kullanım oranlarındaki bu düşüklüğün sebepleri araştırılarak, gereken geliştirme çalışmalarının daha fazla yapılması gerekmektedir. Aynı zamanda yine bu sonuçlar AED kullanılması durumunda, sağkalımın artacağını da göstermektedir.

Ambulansların olay yerine varış/yanıt süreleri; acil çağrı merkezine ambulans talebi için yapılan ilk çağrıdan, ambulansın olay yerine ulaşmasına kadar geçen süre olarak belirlenmektedir. Çalışmamızda ambulansların ortalama yanıt süresi 7.3 dk (dakika) olarak elde edilmiştir (Tablo 11). Cabrall ve arkadaşları çalışmalarında, dünyanın bir çok ülkesinde ambulansların olay yerine varış süreleri ile ilgili olarak geniş kapsamlı bir literatür taraması yapmışlar ve bizim çalışmamızın sonucuna yakın sonuçlar tespit etmişlerdir. Bunlar; Singapur'da 7.25 dk, Japonya'da 7.5 dk, İsviçre Stockholm'de 7.8 dk, Kore'de 7 dk, Amerika Durham'da 6.8 dk, Avusturya'da 8.2 dk, Türkiye Eskişehir'de 6.5 dk, Avusturya Malbourne'de 8 dk, Alabama'da 6.4 dk'dır. Aynı çalışmada bizim sonuçlarımızdan daha erken veya daha geç ulaşma süreleri de bulunmaktadır. Daha erken ulaşma süreleri; United States Salt Lake City'de 5 dk, Taiwan Taoyuan'da 5 dk, Güneybatı İngiltere' de 6 dk'dır. Daha geç ulaşma süreleri ise; Finlandiya'da 8 dk, Amerika Charlotte'de 8.59 dk, Kanada Edmonton'da 9 dk, Sırbistan'da 9,2 dk, Chicago'da 10 dk, Amsterdam'da 15 dk, İspanya Galicia'da 15 dk, Tebriz'de 17. dk, Dallas'da 24, Sau Paulo'da 27 dk, Yunanistan Atina'da 29

dakikadır. (270). BAE’de yapılan çalışmada ise (2016) ambulans ekiplerinin ortalama varış süresi 9 dk olarak bulunmuştur (11,58).

Portner ve arkadaşlarının Pensilvanya’da yaptıkları çalışmada ortalama varış süresini 18.4 dakika, Blackwell ve arkadaşlarının çalışmalarında 6.97 dakika, Sladjana ve arkadaşlarının çalışmalarında ise ortalama yanıt süresi 7 dakika olarak bulunmuştur (270, 273,274).

Ambulansların vakaya ulaşma sürelerine bölgesel olarak bakacak olursak; Asya’da 7.2 dk, Okyanusya’da 8 dk, Amerika’da 9 dk, Avrupa’da 11.1 dk, Afrika’da 19.5 dakika olarak bulunmuştur (272). Dünya sağlık örgütü ambulans varış süreleri için ideal zamanın 8 dakika ve altında olması gerektiğini belirtmiştir (275).

Tüm bu varış sürelerine bakıldığında dünyanın birçok yerinde ambulans varış süreleri AED kullanımı için önerilen $4 \leq dk$ ’nın üzerindedir. Bu durum, ambulanslar olay yerine varıncaya kadar, AED kullanımının OHCA’ya şahit olan kişiler tarafından başlatılmasının ne kadar gerekli ve önemli olduğunu ortaya koymaktadır.

OHCA vakalarının gün içinde hangi saatlerde daha yoğun olduğuna bakacak olursak, İzmir ilinde, en sık %6.6 oranla akşam 17:00–17:59 saatleri arasında OHCA gerçekleşmektedir. Genel olarak ise, vaka insidanları, 11:00-19:59 saatleri arasında yüksek, 20:00-10:59 saatlerinde ise daha düşük oranda yaşanmaktadır (Tablo 10). AED kurulum lokasyonları belirlenirken, OHCA’ların hangi saat aralıklarında daha sık yaşandığının dikkate alınması, o saatlerde cihaza erişimin sağlanabilmesi açısından oldukça önemlidir.

Kanada’da yapılan bir çalışma bizim sonuçlarımıza benzer sonuçlar bildirmiştir. OHCA’ların 12:00-24:00 saatleri arasında, günün diğer saatlerinden daha yoğun yaşandığı ortaya konmuştur (276). Singapur’da yapılan bir çalışmada sabah 08:00-11:00 saatleri arasında OHCA vakalarının en yoğun oranda yaşandığı ve geceye (19:00-06:59 saat) kıyasla gün içinde (07:00-18:59 saat) yaklaşık iki kat daha fazla OHCA gerçekleştiği belirlenmiştir (178). Philadelphia’da yapılan 2013 tarihli bir çalışmada OHCA en sık 08:00-19:59 arasında gündüz saatlerinde (2827) yaşanmış, akşam saatlerinde ise vaka sayısı (1962) nispeten azalmıştır. Vakaların en sık yaşandığı saatler ise, 17:00-18:59 olarak bulunmuştur (277).

OHCA kurulum lokasyonlarının belirleme ve planlama çalışmalarında, güvenli bir kamu kurumu veya yalnızca mesai saatlerinde (08:00-17:00) açık olan bir kurumun

tercih edilmesi, akşam saatlerinde OHCA'ların yoğun yaşandığı bölgelerde, AED'lerin verimli kullanılmasını olanaksızlaştırır. Bu nedenle özellikle OHCA insidansının yoğun olduğu lokasyonlarda, kurulum planlamalarında akşam ve gece saatlerinde, yirmi dört saat AED erişiminin sağlanabileceği imkanlar oluşturulmalıdır.



6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Sonuç

Dünya Sağlık Örgütü, genel ölüm nedenleri içinde kalp ve damar hastalıklarını birinci sırada göstermiştir. Bu ölümlerin çoğu, kalpte elektriksel bir düzensizlik sonucu gerçekleşen ani kalp durması olarak görülmektedir. Ani kalp durmalarının etkili tedavisi ise, erken dönemde başlatılan TYD ile birlikte elektriksel şok (defibrilasyon) uygulamasıdır. AED'lerin erken kullanımı bu kritik dakikalarda başarı şansının yükselmesini sağlamaktadır. Ancak dünya genelinde AED kullanım oranları oldukça düşüktür. Son yayınlanan AHA (2020) Kılavuzunda da bu oran, henüz %12'nin altında olarak bildirilmiştir. Birçok ülkede mevcut AED lokasyonları ile OHCA olayları arasında zayıf bir bağ bulunmakta, ülkemizde ise PAD programları henüz uygulanmamakta ve AED mevcudiyeti çok sınırlı alanları kapsamaktadır.

Çalışmamızın sonuçlarına göre 2014-2019 yılları arasında İzmir ilinde toplumsal alanlarda 1790 OHCA vakası tespit edilmiştir. Bu vakalar en sık bakımevleri / huzurevleri, ikinci olarak cadde/sokak/karayolları, üçüncü olarak da halka açık alanlarda gerçekleşmiştir. PAD programlarının ve AED kurulum lokasyonlarının, OHCA olayları ve OHCA insidans alanları dikkate alınarak geliştirilmesi gerekmektedir (Tablo 15).

Öneriler

OHCA vakalarında AED'lerin sayısı, erişilebilirliği ve kullanımı, çevredeki kişilerin TYD bilgi ve becerileri aynı zamanda AED kullanma gerekliliğine dair farkındalığı gibi çeşitli unsurlar, son derece önemlidir. Bu unsurların geliştirilmemesi AED kullanım düzeylerini düşürmektedir. AED kullanım oranlarını iyileştirmek için, AED konumlandırma stratejilerinin optimizasyonu sağlanmalıdır. TYD ve AED uygulamalarının yaygınlaşması için, OHCA ile ilgili kamu bilgilendirme kampanyalarının, halk eğitimleri ile birleştirilmesi gerekmektedir.

Ülkemizde AED'ler henüz yaygın olarak bulunmamakta ve kullanılmamakta olup, en ideal şekilde yaygınlaşmasının sağlanması için, tüm şehirlerde OHCA insidaslarını analiz eden daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Bu konuda yapılacak çalışmaların daha sağlıklı veriler ile yürütülebilmesi için ambulans vaka kayıt formlarında, bir OHCA vakası ile ilgili tüm bilgilerin tam doldurulması gerekmektedir. Özellikle OHCA vakaları için, kayıt formlarında bir bölüm ayrılmalı, kardiyak arrestin şahitlilik durumu, ilk kardiyak ritim, tanıklar tarafından TYD başlatılma durumu ve süresi, AED kullanım durumu, kullanıldıysa kaç kez AED şoku verildiği, AED'ye uzaklık (vaka adresine yakın AED var mı? Varsa uzaklık durumu; 500 mt içinde, 200 mt içinde veya 100 mt içinde) OHCA'ya tanık olan kişinin yalnız olup olmadığı, gibi bilgilerin doldurulduğu alanlar olmalıdır. Benzer şekilde AÇM sisteminde ve ASOS kayıt sisteminde de; ilk yardım (TYD) yapıldı bilgisi, AED konumları kaydı ve mümkünse harita ara yüzünde AED konumları ve uzaklıklarını gösteren bir başka harita, AED gönderildiğine dair kayıt, ilk kardiyak ritim, çağrı merkezi destekli CPR (T-CPR) verildiğine dair kayıt ve AED kullandırma bilgileri ve süreleri ile şahitlilik durumu, ilk kardiyak ritim, tanıklar tarafından; sadece kompresyon, kompresyon ve ventilasyon, TYD ve AED uygulamalarının hangisinin yapıldığına dair bilgilerin eksiksizce kayıt altına alınması gerekmektedir.

Gelecekte yapılacak çalışmalarla insansız hava araçları (drone teknolojisi) kullanılarak, AED'lerin uzak mesafelere ulaştırılması mümkündür. Kırsal, yarı kırsal veya şehrin uzak bölgelerinde EMS ile entegre bir şekilde organize edilebilir. Yine en yakın AED'yi bulmak için mobil uygulamaların kullanılması dahil olmak üzere çeşitli teknolojiler geliştirilebilir.

OHCA vakalarında, mobil konumlandırma yöntemleri ve yakınlardaki gönüllülerin uyarılmasının sağlanacağı bir teknoloji, AED'lerin etkin kullanımını sağlayarak erken CPR ve erken defibrilasyonu kolaylaştırabilir. Hem kamusal alanlar hem de yerleşim alanları; AED kurulumu için uygun seçenekler olabilir.

PAD programlarının etkinliği için, AED'lerin gerekli yönlendirme işaretleri ile kolay erişim lokasyonlarında, güvenliliğinin ve çalışabilirliğinin sağlanıp, takip edilebileceği kabinler içerisine yerleştirilmesi gerekmektedir. Hiç bir AED kendi başına halk sağlığı üzerine yararlı olamayacağından, bu cihazların kullanımına yönelik halk eğitimleri ve farkındalıkları sağlanmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Litwin Pe, Eisenberg MS, Hallstrom AP, et al. The location of collapse and its effect on survival from cardiac arrest. *Annals of Emergency Medicine* 1987; 16(7): 787-791.
2. Nichol G, Thomas E, Callaway CW, et al. Regional variation in out-of-hospital cardiac arrest incidence and outcome. *JAMA* 2008; 300(12): 1423-1431.
3. Berdowski J, Berg A, Tijssen RW, et al. Global incidences of out-of-hospital cardiac arrest and survival rates: systematic review of 67 prospective studies *Resuscitation* 2010; 81, 1479-1487.
4. Sans S, Kesteloot H, Kromhout D, The burden of cardiovascular diseases mortality in Europe. Task Force of the European Society of Cardiology on Cardiovascular Mortality and Morbidity Statistics in Europe. *European Heart Journal* 1997; 18(8), 1231-1248
5. World Health Organization. Media Center - Cardiovascular Diseases. 2017. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/en/> (09,10,2020).
6. <https://www.tuik.gov.tr/>
7. Cummins RO, Ornato JP, Thies WH, et al Improving survival from sudden cardiac arrest: the ‘chain of survival’ concept. A statement for health professionals from the Advanced Cardiac Life Support Subcommittee and the Emergency Cardiac Care Committee, American Heart Association. *Circulation* 1991; 83: 1832-1847.
8. Ornato, JP, Mcburnie MA, Nichol, G, et al. The Public Access Defibrillation (PAD) Trial Study design and rationale. *Resuscitation* 2003; 56(7) 135-147.
9. Nichol G, Detsky AS, Stiell IG, Or K, Wells G, Laupacis A. Effectiveness of emergency medical services for victims of out-of-hospital cardiac arrest: a metaanalysis. *Ann Emerg Med* 1996; 27: 700-710.
10. Travers AH, Rea TD, Bobrow BJ, et al. Part:4 CPR Overview:2010 American Heart Association Guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation* 2010;122: 676-684.
11. Link MS, Atkins DL, Passman RS, 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: 706-719
12. Timothy CY, Heyse, LI Gerald L, et al. Identifying Locations For Public Access Defibrillators Using Mathematical Optimization. *Circulation*. 2013; 127:1801-1809.

13. Hase M, Tsuchihashi K, Fujii N, et al. Early defibrillation and circulatory support can provide better longterm outcomes through favorable neurological recovery in patients with out-of-hospital cardiac arrest of cardiac origin. *Circ J* 2005; 69: 1302-1307.
14. Myerburg RJ, Velez M, Rosenberg DG, et al. Automatic external defibrillators for prevention of out-of-hospital sudden death. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2003;14: 108-116.
15. Aufderheide T, Hazinski MF, Nichol G, et al. Community Lay Rescuer Automated External Defibrillation Programs. *Circulation* 2006; 113 (9): 1260-1270.
16. Hazinski MF, Idris AH, Kerber RE, et al. Lay rescuer automated external defibrillator ('public access defibrillation') programs: Lessons learned from an international multicenter trial: advisory statement from the American Heart Association Emergency Cardiovascular Committee; the Council on Cardiopulmonary, Perioperative, and Critical Care; and the Council on Clinical Cardiology. *Circulation*. 2005; 111(24): 3336-3340.
17. Fedoruk JC, Currie WL, Gobet M: Locations of cardiac arrest: Affirmation for community public access defibrillation (PAD) Program. *Prehosp Disast Med* 2002; 17(4): 202-205.
18. Muraoka H, Ohishi Y, Hazui H, et al. Location of Out-of-Hospital Cardiac Arrests in Takatsuki City Where Should Automated External Defibrillator be Placed? *Circ J* 2006; 70: 827-831.
19. Weisfeldt ML, Sitlani CM, Ornato JP, et al. Survival after application of automatic external defibrillators before arrival of the emergency medical system. *J Am Coll Cardiol* 2010; 55(16): 1713-1720.
20. Iwami K, Fujii A, Nabeshima K. AED Location in Public Spaces: A Case Study in Ueno Park Using Voronoi Diagrams with Obstacles. *JAABE* 2008; 7: 2.
21. Becker L, Eisenberg M, Fahrenbruch C, Cobb L. Public locations of cardiac arrest: implications for public access defibrillation. *Circulation* 1998; 97: 2106-2109.
22. Ornato JP, McBurnie MA, Nichol G. et al. The Public Access Defibrillation (PAD) trial: study design and rationale. *Resuscitation* 2003; 56:135-147
23. Brooks SC, Hsu JH, Tang SK, et al. Determining Risk for Out-of-Hospital Cardiac Arrest by Location Type in a Canadian Urban Setting to Guide Future Public Access Defibrillator Placement. *Annals of Emergency Medicine* 2013; 61(5): 530-538.
24. Monsieurs KG, Nolan JP, Bossaert LL. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 1. Executive summary *Resuscitation* 2015; 95: 1-80.
25. Akturan S, Gümüş B, Özer Ö, et al. TÜİK Verilerine Göre Türkiye'de 2009 ve 2016 Yılları Arasındaki Ölüm Oranları ve Nedenleri. *Konuralp Tıp Dergisi* 2019;11(1): 9-16.
26. Jacobs I, Nadkarni V, Bahr J, et all. 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. *Circulation* 2004; 110: 3385-3397.

27. Perkins GD, Jacobs IG, Nadkarni VM, et al., Cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation outcome reports: update of the Utstein Resuscitation Registry Templates for Out-of-Hospital Cardiac Arrest: a statement for healthcare professionals from a task force of the International Liaison Committee on Resuscitation. *Circulation* 2015; 132:1286-1300.
28. Buxton AE, Calkins H, Callans DJ, et al. (2006). ACC/AHA/HRS Clinical Data Standards, <https://www.ahajournals.org/doi/pdf/10.1161/CIRCULATIONAHA.106.180199> , (26.09.2020)
29. Fredman D. Placement of Automated External Defibrillators and Logistics to Facilitate Early Defibrillation in Sudden Cardiac Arrest, Doctorate Thesis, 2018. Karolinska Institutet, Stockholm, Sweden.
30. McCoyd M, McKiernan T. Neurologic complications of cardiac arrest, In: *Handbook of Clinical Neurology*, 2014; 119: 25-39.
31. Sidebotham D, McKee A, Gillham M, et al. *Cardiothoracic Critical Care*, Elsevier, Philadelphia, 2007.
32. Tang W, Weil MH, Cardiac Arrest and Cardiopulmonary Resuscitation, In *Critical Care Medicine: Principles of Diagnosis and Management in the Adult*. 3rd ed. pp. 3-15, Elsevier, New Jersey, 2008.
33. Keller SP, Halperin HR. Cardiac arrest: the changing incidence of ventricular fibrillation. *Curr Treat Options Cardiovasc Med* 2015;17(7): 392.
34. Jacob CJ, Clifton WC. Cardiopulmonary Resuscitation and Critical Care After Cardiac Arrest. In *Cardiac Intensive Care*, 3rd Ed., Elsevier, London, 2019.
35. Bayes de Luna A, Coumel P, Leclercq JF. Ambulatory sudden cardiac death: mechanisms of production of fatal arrhythmia on the basis of data from 157 cases. *Am Heart J* 1989; , 117(1): 151-159.
36. Goldberger AL, Goldberger ZD, Shvilkin A. Ventricular Arrhythmias. In *Goldberger's Clinical Electrocardiography*, 9th Ed., pp. 156-171, Elsevier, USA, 2018.
37. Stults KR, Brown DD, Schug VL, et al. Prehospital defibrillation performed by emergency medical technicians in rural communities. *N Engl J Med*. 1984; 310: 219-223
38. Okutucu S, Oto A, Kolay EKG: Örneklerle temel elektrokardiyografi. Memorial Healthcare Group, Memorial Ankara Hospital, 2018, Ankara, Turkey.
39. Cobb LA, Fahrenbruch CE, Olsufka M, et al. Changing incidence of out-of-hospital ventricular fibrillation, 1980-2000. *JAMA* 2002; 288(23):3008-3013.
40. Foglesong A, Mathew D. Pulseless ventricular tachycardia, StatPearls Publishing, USA, 2020.

41. Holmberg M, Holmberg S, Herlitz J. Incidence, duration and survival of ventricular fibrillation in out-of-hospital cardiac arrest patients in Sweden. *Resuscitation* 2000; 44: 7-17.
42. Rewers M, Tilgreen R, Crawford ME, et al. One-year survival after out-of-hospital cardiac arrest in Copenhagen according to the 'Utstein style'. *Resuscitation* 2000; 47: 137-146.
43. Fridman M, Barnes V, Whyman A, Currell A, et al., A model of survival following prehospital cardiac arrest based on the Victorian Ambulance Cardiac Arrest Register. *Resuscitation* 2007; 75(2): 311-322.
44. Herlitz J, Engdahl J, Svensson L, et al. Factors associated with an increased chance of survival among patients suffering from an out-of-hospital cardiac arrest in a national perspective in Sweden. *American Heart Journal* 2005; 149(1): 61-66.
45. Bailey ED. Position Paper, National Association of EMS Physicians. Termination of resuscitation in the prehospital setting for adult patients suffering nontraumatic cardiac arrest. *Prehospital Emerg Care*. 2000; 4: 190-195.
46. Thomas AJ, Newgard C, Fu R, et al. Survival in out-of-hospital cardiac arrests with initial asystole or pulseless electrical activity and subsequent shockable rhythms. *Resuscitation* 2013; 84(9): 1261-1266.
47. Engdahl J, Bang A, Karlson BW, et al. Long-term mortality among patients discharged alive after out-of-hospital cardiac arrest does not differ markedly compared with that of myocardial infarct patients without out-of-hospital cardiac arrest. *Eur J Emerg Med* 2001; 8(4): 253-261.
48. Harris AW, Kudenchuk PJ. Cardiopulmonary resuscitation: the science behind the hands. *Heart* 2018; 104: 1056-1061.
49. Myerburg RJ, Halperin H, Egan DA, et al. Pulseless electric activity: definition, causes, mechanisms, management, and research priorities for the next decade: report from a National Heart, Lung, and Blood Institute workshop. *Circulation* 2013; 128(23): 2532-2541
50. Chan PS, Krumholz HM, Spertus JA, et al. Automated external defibrillators and survival after in-hospital cardiac arrest. *JAMA* 2010; 304: 2129-2136.
51. Xu J, Murphy SL, Kochanek KD, et al. Mortality in the United States, 2018. NCHS Data Brief No. 355, January 2020
52. Huikuri HV, Castellanos A, Myerburg RJ. Sudden death due to cardiac arrhythmias. *N. Engl. J. Med* 2001; 345: 1473-1482.
53. Wennerblom B, Holmberg S, Holmberg S. Death outside hospital with special reference to heart disease. *European Heart Journal* 1984; 5: 266-274.
54. Grandmaison GL, Durigon M. Sudden adult death: a medico-legal series of 77 cases between 1995 and 2000. *Med Sci Law* 2002; 42(3): 225-232.
55. <https://data.tuik.gov.tr>
56. Andersen LW, Bivens MJ, Giberson T, et al. The relationship between age and outcome in out-of-hospital cardiac arrest patients. *Resuscitation* 2015; 94: 49-54.

57. Kiguchi T, Okubo M, Nishiyama C, et al. Out-of-hospital cardiac arrest across the world: first report from the International Liaison Committee on Resuscitation. *Resuscitation* 2020; 152: 39-49.
58. Batt AM, Al-Hajeri AS, Cummins FH. A profile of out-of-hospital cardiac arrests in Northern Emirates, United Arab Emirates. *Saudi Med J*. 2016; 37(11): 1206-1213.
59. Ong M, Shin S, De Souza N, et al. Outcomes for out-of-hospital cardiac arrests across 7 countries in Asia: The Pan Asian Resuscitation Outcomes Study (PAROS). *Resuscitation* 2015; 96: 100-108.
60. Wissenberg M, Lippert F, Folke F, et al. Association of national initiatives to improve cardiac arrest management with rates of bystander intervention and patient survival after out-of-hospital cardiac arrest. *JAMA*. 2013;310(13):1377-1384.
61. Steinmetz J, Barnung S, Nielsen SL, et al. Improved survival after an out-of-hospital cardiac arrest using new guidelines. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2008; 52(7): 908-913.
62. McNally B, Robb R, Mehta M, et al. Out-of-hospital cardiac arrest surveillance—Cardiac Arrest Registry to Enhance Survival (CARES), United States, October 1, 2005–December 31, 2010. *MMWR Surveill Summ*. 2011; 60(8): 1-19.
63. The Swedish Register of Cardiopulmonary Resuscitation. Annual report 2017, <http://www.hlr.nu/hjart-lungraddningsregistret/2017> (09.10.2020).
64. Cummins RO, Eisenberg MS, Hallstrom AP, Litwin PE. Survival of out-of-hospital cardiac arrest with early initiation of cardiopulmonary resuscitation. *Am J Emerg Med* 1985; 3(2):114-119.
65. Herlitz J, Eek M, Holmberg M, et al. Characteristics and outcome among patients having out of hospital cardiac arrest at home compared with elsewhere. *Heart* 2002; 88(6): 570-582.
66. Folke F, Gislason GH, Lippert FK, et al. Differences between out-of-hospital cardiac arrest in residential and public locations and implications for public-access defibrillation. *Circulation* 2010; 122(6): 623-630.
67. Bardy GH, Lee KL, Mark DB, et al. Home use of automated external defibrillators for sudden cardiac arrest. *N Engl J Med* 2008; 358: 1793-1804.
68. Zijlstra JA, Stieglis R, Riedijk F, et al. Local lay rescuers with AEDs, alerted by text messages, contribute to early defibrillation in a Dutch out-of-hospital cardiac arrest 71 dispatch system. *Resuscitation* 2014;85(11):1444-1449.
69. Hansen SM, Hansen CM, Folke F, et al. Bystander defibrillation for out-of-hospital cardiac arrest in public vs residential locations. *JAMA Cardiol* 2017; 2(5): 507-514.
70. Murakami Y, Iwami T, Kitamura T, et al. Outcomes of outof- hospital cardiac arrest by public location in the public-access defibrillation era. *J Am Heart Assoc*. 2014; 3(2): e000533.

71. Valdes SO. Public access defibrillation programs: Improving outcomes worldwide. *J Am Heart Assoc.* 2015; 4(10): e002631.
72. White RD, Asplin BR, Bugliosi TF, Hankins DG. High discharge survival rate after out-of-hospital ventricular fibrillation with rapid defibrillation by police and paramedics. *Ann Emerg Med* 1996; 28: 480-485.
73. Uber A, Sadler RC, Chassee T, et al. Bystander Cardiopulmonary Resuscitation Is Clustered and Associated With Neighborhood Socioeconomic Characteristics: A Geospatial Analysis of Kent County, Michigan. *Acad Emerg Med* 2017; 24(8): 930-939.
74. Karlsson L, Hansen CM, Wissenberg M, et al. Automated external defibrillator accessibility is crucial for bystander defibrillation and survival: A registry-based study. *Resuscitation* 2019; 136: 30-37.
75. Sasson C, Rogers MA, Dahl J, et al. Predictors of survival from out-of-hospital cardiac arrest: a systematic review and meta-analysis. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* 2010; 3(1): 63-81.
76. Engdahl J, Bang A, Karlson BW, et al. Characteristics and outcome among patients suffering from out of hospital cardiac arrest of non-cardiac aetiology. *Resuscitation* 2003; 57(1): 33-41.
77. Daya MR, Schmicker RH, Zive DM, et al. Out-of-hospital cardiac arrest survival improving over time: Results from the Resuscitation Outcomes Consortium (ROC). *Resuscitation*, 2015; 91: 108-115.
78. Brooks SC, Simmons G, Worthington H, et al. The PulsePoint Respond mobile device application to crowdsource basic life support for patients with out-of-hospital cardiac arrest: Challenges for optimal implementation. *Resuscitation*. 2016; 98: 20-6.
79. <https://covid19.saglik.gov.tr>. (12.11.2020).
80. Wnent J, Masterson S, Grasner JT, et al. EuReCa ONE - 27 Nations, ONE Europe, ONE Registry: a prospective observational analysis over one month in 27 resuscitation registries in Europe - the EuReCa ONE study protocol. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2015; 23:7.
81. Atwood C, Eisenberg MS, Herlitz J, et al. Incidence of EMS-treated out-of-hospital cardiac arrest in Europe. *Resuscitation* 2005; 67(1):75-80.
82. Sasson C, Keirns C, Smith DM, Sayre MR, et al. Examining the contextual effects of neighborhood on out-of-hospital cardiac arrest and the provision of bystander cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation* 2011; 82(6): 674-679
83. Fosbol EL, Dupre ME, Strauss B, et al. Association of neighborhood characteristics with incidence of out-of-hospital cardiac arrest and rates of bystander-initiated CPR: implications for community-based education intervention. *Resuscitation* 2014; 85(11): 1512-1517.
84. <https://www.izmir.bel.tr>

85. Iwami T, Hiraide A, Nakanishi N, et al. Outcome and characteristics of outof-hospital cardiac arrest according to location of arrest: A report from a large-scale, population-based study in Osaka, Japan. *Resuscitation* 2006; 69(2): 221-228.
86. Stromsoe A, Svensson L, Axelsson AB, et al. Validity of reported data in the Swedish Cardiac Arrest Register in selected parts in Sweden. *Resuscitation* 2013; 84(7): 952-956.
87. Guidelines 2000 for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular Care: International Consensus on Science, Part 4: the Automated External Defibrillator: Key Link in the Chain of Survival. American Heart Association in collaboration with International Liaison Committee on Resuscitation. *Circulation*. 2000;102(suppl I): I-60-I76.
88. Nolan JP, Hazinski MF, Billi JE, et al. Part 1: executive summary: 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. *Resuscitation* 2010; 81: e1-25.
89. Nolan JP, Hazinski MF, Aickin R, et al. Part 1: executive summary: 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. *Resuscitation* 2015; 95: e1-31.
90. Şener S, Yaylacı S. Kardiyopulmoner resüsitasyon ve acil kardiyovasküler bakım kılavuzu “iki kılavuz ve günlük pratiğimizdeki önemli değişiklikler. *Türkiye Acil Tıp Dergisi - Turk J Emerg Med* 2010; 10(4): 199-208.
91. ERC Guidelines for Resuscitation: 2017 update, <https://www.erc.edu/news/guidelines-for-resuscitation-2017-update> (09.10.2020).
92. Stromsoe A, Afzelius S, Axelsson C, et al. Improvements in logistics could increase survival after out-of hospital cardiac arrest in Sweden. *Journal of Internal Medicine*. 2013; 273(6): 622-627.
93. Waalewijn RA, Tijssen JG, Koster RW. Bystander initiated actions in out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation: results from the Amsterdam Resuscitation Study (ARRESUST). *Resuscitation* 2001; 50: 273-279.
94. Nehme Z, Andrew E, Bernard S, et al. Comparison of out-of-hospital cardiac arrest occurring before and after paramedic arrival: epidemiology, survival to hospital discharge and 12-month functional recovery. *Resuscitation* 2015; 89: 50-7.
95. Takei Y, Nishi T, Kamikura T, et al. Do early emergency calls before patient collapse improve survival after out-of-hospital cardiac arrests? *Resuscitation* 2015; 88: 20-27.
96. Herlitz J, Engdahl J, Svensson L, et al. A short delay from out of hospital cardiac arrest to call for ambulance increases survival. *Eur Heart J* 2003; 24(19): 1750-1755.
97. Morgan DP. A Study into the Factors that Influence Early Access to Defibrillation Following Out-of-Hospital Cardiac Arrest in Tasmania. Doctorate Thesis. The University of New Sout Wales, 2018.

98. Waalewijn RA, Nijpels MA, Tijssen JG, et al. Prevention of deterioration of ventricular fibrillation by basic life support during out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2002; 54(1): 31-36.
99. Hasselqvist-Ax I, Riva G, Herlitz J, et al. Early cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med* 2015; 372(24): 2307-2315.
100. Cobb LA, Fahrenbruch CE, Walsh TR, et al. Influence of cardiopulmonary resuscitation prior to defibrillation in patients with out-of-hospital ventricular fibrillation. *JAMA* 1999;281(13):1182-1188.
101. Adielsson A, Hollenberg J, Karlsson T, et al. Increase in survival and bystander CPR in out-of-hospital shockable arrhythmia: bystander CPR and female gender are predictors of improved outcome. Experiences from Sweden in an 18-year perspective. *Heart* 2011; 97(17): 1391.
102. Holmen J, Hollenberg J, Claesson A, et al. Survival in ventricular fibrillation with emphasis on the number of defibrillations in relation to other factors at resuscitation. *Resuscitation* 2017; 113: 33-38.
103. Valenzuela TD, Roe DJ, Cretin S, et al. Estimating effectiveness of cardiac arrest interventions: a logistic regression survival model. *Circulation* 1997; 96: 3308-3313.
104. United States Patent. System and Method for Rapid Recruitment of Widely Distributed Easily Operated External Defibrillators. 2002, Patent Number: US 6,493,581 B2, USA.
105. Carpenter J, Rea TD, Murray JA, Kudenchuk PJ, Eisenberg MS. Defibrillation waveform and post-shock rhythm in out-of-hospital ventricular fibrillation cardiac arrest. *Resuscitation*. 2003; 59: 189-196.
106. White RD, Hankins DG, Atkinson EJ. Patient outcomes following defibrillation with a low energy biphasic truncated exponential waveform in out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 2001;49:9 –14.
107. Eftestol T, Sunde K, Steen PA. Effects of interrupting precordial compressions on the calculated probability of defibrillation success during out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation*. 2002; 105: 2270-2273.
108. Mosesso VN, Shapiro AH, Stein K, et al. Effects of AED device features on performance by untrained laypersons. *Resuscitation* 2009; 80(11): 1285-1289.
109. Deakin CD, Shewry E, Gray HH. Public access defibrillation remains out of reach for most victims of out-of-hospital sudden cardiac arrest. *Heart*, 2014; 100(8): 619-623.
110. Stokes NA, Scapigliati A, Trammell AR, Parish DC. The effect of the AED and AED programs on survival of individuals, groups and populations. *Prehospital&Disaster Medicine*. 2012; 27(5): 419-424.
111. Jost D, Degrange H, Verret C, et al. DEFI 2005: a randomized controlled trial of the effect of automated external defibrillator cardiopulmonary resuscitation protocol on outcome from out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation* 2010; 121: 1614-22.

112. Blom MT, Beesems SG, Homma PC, et al. Improved survival after out-of-hospital cardiac arrest and use of automated external defibrillators. *Circulation* 2014; 130: 1868–1875.
113. Berdowski J, Blom MT, Bardai A, et al. Impact of onsite or dispatched automated external defibrillator use on survival after out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation* 2011; 124: 2225–2232.
114. Valenzuela TD, Roe DJ, Nichol G, et al. Outcomes of rapid defibrillation by security officers after cardiac arrest in casinos. *N Engl J Med* 2000; 343(17): 1206–1209.
115. Larsen MP, Eisenberg MS, Cummins RO, Hallstrom AP. Predicting survival from out-of-hospital cardiac arrest: a graphic model. *Ann Emerg Med*. 1993; 22: 1652–1658.
116. Delgado H, Toquero J, Mitroi C, et al. Principles of Automatic External Defibrillators. IntechOpen, London, 2013.
117. Liddle R, Davies SC, Colquhoun M, et al. The automated external defibrillator. *BMJ* 2003; 327(7425): 1216–1218.
118. Hallstrom AP, Ornato JP, Weisfeldt M, et al. Public-access defibrillation and survival after out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med* 2004; 351(7): 637–646.
119. Yeung J, Okamoto D, Soar J, et al. AED training and its impact on skill acquisition, retention and performance: A systematic review of alternative training methods. *Resuscitation*, 2011; 82(6): 657–664.
120. Calle PA, Mpotos N, Calle SP, et al. Inaccurate treatment decisions of automated external defibrillators used by emergency medical services personnel: incidence, cause and impact on outcome. *Resuscitation* 2015; 88: 68–74.
121. Dickey W, Dalzell GW, Anderson JM, et al. The accuracy of decision-making of a semi-automatic defibrillator during cardiac arrest. **Eur Heart J** 1992; 13: 608–615.
122. Eisenberg MS, Cummins RO, Damon S, et al. Survival rates from out-of-hospital cardiac arrest: recommendations for uniform definitions and data to report. *Ann Emerg Med* 1990; 19: 1249–1259.
123. ECC Guidelines 2000. Part 4: The Automated External Defibrillator. *Circulation*. 102(suppl-1), I-60–I-76.
124. Deakin DC, Nolan JP, Sunde Kjetil, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 3. Electrical therapies: automated external defibrillators, defibrillation, cardioversion and pacing. *Resuscitation* 2010; 81(10):1293–1304.
125. Debard ML. The history of cardiopulmonary resuscitation. *Ann Emerg Med* 1980; 9(5): 273–275.
126. Zoll PM, Linenthal AJ, Gibson W, et al. Termination of ventricular fibrillation in man by externally applied electric countershock. *N Engl J Med* 1956; 254:727.
127. Kouwenhoven WB, Jude JR, Knickerbocker, GG. Closed-Chest Cardiac Massage. *JAMA* 1960; 173(10): 1064–1067

- 128.T.C. Sağlık Bakanlığı, 2020. Otomatik Eksternal Defibrilatör (OED) Eğitim Kılavuzu, Acil Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Eğitim ve Projeler Daire Başkanlığı, Ankara.
- 129.Perkins GD, Handley AJ, Koster RW, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 2. Adult basic life support and automated external defibrillation. Resuscitation 2015; 95: 81-99.
- 130.Stanley FM, Orll DL. Cardiac Arrest. In Medical Emergencies in the Dental Office, 8th Ed., pp. 479-504, 2015, Elsevier, USA
- 131.Christopher M. Smith S, et al. New signs to encourage the use of Automated External Defibrillators by the lay public. Resuscitation 2017; 114: 100-105.
- 132.ILCOR, 2008. <https://www.ilcor.org/data/letter-ILCOR-AED-sign.pdf>, (09.10.2020).
- 133.ERC. Part 4: The automated external defibrillator: Key link in the chain of survival. European Resuscitation Council. Resuscitation 2000; 46(1-3):73-91.
- 134.Smith LM, Davidson PM, Halcomb EJ, et al. Can lay responder defibrillation programmes improve survival to hospital discharge following an out-of-hospital cardiac arrest? Australian Critical Care. 2007; 20(4): 137-45.
- 135.Public Access Defibrillation Trial Investigators. Public-access defibrillation and survival after out-of-hospital cardiac arrest. N Engl J Med 2004; 351: 637-646.
- 136.Kitamura T, Kiyohara K, Sakai T, et al. Public-access defibrillation and out-of-hospital cardiac arrest in Japan. N Engl J Med 2016; 375: 1649-1659
- 137.Culley LL, Rea TD, Murray JA, et al. Public access defibrillation in out-of-hospital cardiac arrest: a community-based study. Circulation 2004; 109(15): 1859-1863.
- 138.Kobayashi D, Junya S, Kiyohara K, et al. Public location and survival from out-of-hospital cardiac arrest in the public-access defibrillation era in Japan. Journal of Cardiology 2020; 75(1): 97-104.
- 139.Pollack RA, Brown SP, Rea T, et al. Impact of Bystander Automated External Defibrillator Use on Survival and Functional Outcomes in Shockable Observed Public Cardiac Arrests. Circulation 2018; 137(20): 2104-2113.
- 140.Cummins RO, White RD, Pepe PE. Ventricular fibrillation, automatic external defibrillators, and the United States Food and Drug Administration: Confrontation without comprehension. Annals of Emergency Medicine. 1995; 26(5): 621-631
- 141.Fleischhackl R, Singer F, Roessler B, et al. Automated external defibrillators do not recommend false positive shocks under the influence of electromagnetic fields present at public locations. Anesthesia & Analgesia. 2006; 103(6): 1485-1488.
- 142.Ramaswamy K, Page RL. The automated external defibrillator: Critical link in the chain of survival. Annual Review of Medicine. 2003; 54: 235-43.
- 143.Starr LM, American College of Occupational and Environmental Medicine. Automated external defibrillation in the occupational setting. Journal of Occupational & Environmental Medicine. 2002;44(1):2-7.

- 144.NCI Dictionaries, Food and drug administration, <https://www.cancer.gov/publications/dictionaries/cancer-terms/def/food-and-drug-administration>
- 145.Lee F. Defibrillation. Singapore Medical Journal. 2011;52(8):544–7.
- 146.Fitzgerald A, Johnson M, Hirsch J, et al. Inconsistent shock advisories for monomorphic VT and Torsade de Pointes: A prospective experimental study on AEDs and defibrillators. Resuscitation. 2015; 92: 137-140.
- 147.Markenson D -Characteristics and outcomes of AED use in pediatric cardiac arrest in public settings: The influence of neighborhood characteristics- Resuscitation Volume 146, 1 January 2020, Pages 126-131
- 148.Weisfeldt ML, Kerber RE, McGoldrick RP, et al. American Heart Association report on the Public Access Defibrillation Conference, December 8–10, 1994. Circulation.1995; 92: 2740-2747.
- 149.Fan KL, Leung LP, Poon HT, et al. Public knowledge of how to use an automatic external defibrillator in out-of- hospital cardiac arrest in Hong Kong. Hong Kong Med J 2016; 22: 582-588.
- 150.Kuramoto N, Morimoto T, Kubota Y, et al. Public perception of and willingness to perform bystander CPR in Japan. Resuscitation 2008; 79: 475-481.
- 151.Gonzalez M, Leary M, Blewer AL, et al. Public knowledge of automatic external defibrillators in a large U.S. urban community. Resuscitation 2015; 92: 101-106.
- 152.Lee MJ, Hwang SO, Cha KC, et al. Influence of nationwide policy on citizens' awareness and willingness to perform bystander cardiopulmonary resuscitation. Resuscitation 2013; 84: 889-894.
- 153.Brooks B, Chan S, Lander P, et al. Public knowledge and confidence in the use of public access defibrillation. Heart 2015; 101(12): 967-971.
- 154.Hubble MW, Bachman M, Price R, et al. Willingness of high school students to perform cardiopulmonary resuscitation and automated external defibrillation. Prehosp Emerg Care 2003; 7: 219–224.
- 155.Yoon CG, Jeong J, Kwon IH, Lee JH. Availability and use of public access defibrillators in Busan metropolitan city, South Korea. Springerplus 2016;5:1524.
- 156.Ho CL, Lui CT, Tsui KL, et al. Investigation of availability and accessibility of community automated external defibrillators in a territory in Hong Kong. Hong Kong Med J 2014; 20: 371-378.
- 157.Ashimi AO, Cobbe SM, Pell JP. Scottish survey of public place defibrillators. Scott Med J 2010; 55: 8-10.
- 158.Sun CL, Demirtas D, Brooks SC, et al. Overcoming spatial and temporal barriers to public access defibrillators via optimization. J Am Coll Cardiol. 2016;68(8): 836-845.
- 159.Pell JP, Sirel JM, Marsden AK, et al. Potential impact of public access defibrillators on survival after out of hospital cardiopulmonary arrest: retrospective cohort study. BMJ 2002; 325: 515.

160. Gilchrist S, Schieb L, Mukhtar Q, et al. Summary of Public Access Defibrillation Laws, United States, 2010. *Prev Chronic Dis.* 2012; 9: E71.
161. Fredman D, Svensson L, Ban Y, et al. Expanding the first link in the chain of survival—experiences from dispatcher referral of callers to AED locations. *Resuscitation.* 2016;107:129-134.
162. Agerskov M, Nielsen AM, Hansen CM, et al. Public access defibrillation: Great benefit and potential but infrequently used. *Resuscitation.* 2015; 96: 53-58.
163. Zijlstra JA, Beesems SG, De Haan RJ, et al. Psychological impact on dispatched local lay rescuers performing bystander cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation* 2015; 92:115-121.
164. Davies E, Maybury B, Colquhoun M, et al. Public access defibrillation: psychological consequences in responders. *Resuscitation* 2008; 77: 201–206.
165. Delhomme C, Njeim M, Varlet E, et al. Automated external defibrillator use in out-of-hospital cardiac arrest: Current limitations and solutions. *Archives of Cardiovascular Disease* 2019; 113(3): 217-222.
166. Smith CM, Lim Choi Keung SN, Khan MO, et al. Barriers and facilitators to public access defibrillation in out-of-hospital cardiac arrest: a systematic review. *Eur Heart J Qual Care Clin Outcomes* 2017; 3: 264-73.
167. Hansen CM, Wissenberg M, Weeke P, et al. Automated external defibrillators inaccessible to more than half of nearby cardiac arrests in public locations during evening, nighttime, and weekends. *Circulation* 2013; 128(20): 2224-31.
168. Hansen CM, Lippert FK, Wissenberg M, et al. Temporal trends in coverage of historical cardiac arrests using a volunteer-based network of automated external defibrillators accessible to laypersons and emergency dispatch centers. *Circulation* 2014; 130(21): 1859-1867.
169. Gardett I, Broadbent M, Scott G, et al. Availability and use of an automated external defibrillator at emergency medical dispatch. *Prehospital Emergency Care* 2019; 23(5): 683-690.
170. Trappe HJ, Brandts B, Weismueller P. Arrhythmias in the intensive care patient. *Current Opinion in Critical Care* 2003; 9(5): 345-355.
171. Ekmekçi TE. Determining appropriate public locations for automated external defibrillator (AED) deployment: A case study in city of Valencia. Master Thesis, 2015, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
172. Sondergaard KB, Hansen SM, Pallisgaard JL, et al. Out-of-hospital cardiac arrest: Probability of bystander defibrillation relative to distance to nearest automated external defibrillator. *Resuscitation* 2018; 124: 138-144.
173. Jonsson M, Berglund E, Djärv T, et al. A brisk walk-real-life travelling speed of lay responders in out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2020; 151: 197-204.
174. Kiyohara K, Kitamura T, Sakai T, et al. Public-access AED pad application and outcomes for out-of-hospital cardiac arrests in Osaka, Japan. *Resuscitation.* 2016; 106: 70-75.

175. Moon S, Vadeboncoeur TF, Kortuem W, et al. Analysis of out-of-hospital cardiac arrest location and public access defibrillator placement in Metropolitan Phoenix, Arizona. *Resuscitation* 2015; 89: 43-49.
176. Folke F, Lippert FK, Nielsen SL, et al. Location of cardiac arrest in a city center: Strategic placement of automated external defibrillators in public locations. *Circulation*. 2009; 120(6): 510-517.
177. Myers, D.C., and Mohite, M. (2009). Locating automated external defibrillators in a university community, *Journal of the Operational Research Society*, 60, 869-872.
178. Ong ME, Tan EH, Yan X, et al. An observational study describing the geographic-time distribution of cardiac arrests in Singapore: What is the utility of geographic information systems for planning public access defibrillation? (PADS Phase I). *Resuscitation* 2008; 76(3): 388-396.
179. Namee K, Panong N, Polpinij J. Integration of IoT, edge computing and cloud computing for monitoring and controlling automated external defibrillator cabinets in emergency medical service Mahasarakham University Mahasarakham, 5th International Conference on Information Management 2019, Thailand.
180. Pitcher D, How accessible are public-access defibrillators? An observational study at mainline train stations. *Resuscitation* 2018; 123: E3-E4.
181. Zhang L, Li B, Zhao X, et al. Çin'in bir metropol şehrinde otomatik harici defibrilatörlere genel erişim. *Resüsitasyon* 2019; 140: 120-126.
182. Caffrey SL, Willoughby PJ, Pepe PE, et al. Public use of automated external defibrillators. *N Engl J Med* 2002; 347: 1242-1247
183. Sweden R-Rio. IP-Classification <https://www.sp.se/en/index/services/ip/Sidor/default.aspx>. (14.10.2020).
184. Ho CL, Cheng KW, Cheng Ma TH, et al. Characterization of available automated external defibrillators in the market based on the product manuals in 2014. *World J Emerg Med* 2016; 7(): 138-146.
185. <https://tkd.org.tr/menu/80/tkdden-havlimanlarimiza-acil-kalp-sagligi-desdegi>
186. Sun CL, Brooks SC, Morrison LJ, et al. Ranking businesses and municipal locations by spatiotemporal cardiac arrest risk to guide public defibrillator placement. *Circulation* 2017; 135(12): 1104-1119.
187. Deakin CD, Anfield S, Hodgetts GA. Which building types give optimal public access defibrillator coverage for out-of-hospital cardiac arrest? *Resuscitation* 2020; 152: 149-156.
188. Claesson C, Fredman D, Swensson L, et al. Unmanned aerial vehicles (drones) in out-of-hospital-cardiac-arrest. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2016; 24: 124.
189. LOI no2018-527 du 28 juin 2018 relative au défibrillateur cardiaque. <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000037116260&categorieLien=id>. (14.10.2020).
190. Kilaru AS, Leffer M, Perkner J, Sawyer KF, et al. Use of automated external defibrillators in US federal buildings: implementation of the Federal Occupational

- Health public access defibrillation program. *J Occup Environ Med* 2014; 56(1): 86-89.
191. Hasselqvist-Ax I, Nordberg P, Herlitz J, et al. Dispatch of Firefighters and Police Officers in Out-of-Hospital Cardiac Arrest: A Nationwide Prospective Cohort Trial Using Propensity Score Analysis. *Journal of the American Heart Association* 2017;6(10).
 192. Levy MJ, Seaman KG, Millin MG, et al. A poor association between out-of-hospital cardiac arrest location and public automated external defibrillator placement. *Prehosp Disaster Med* 2013; 28(4): 342-347.
 193. Grasner JT, Lefering R, Koster RW, et al. EuReCa ONE-27 Nations, ONE Europe, ONE Registry: A prospective one month analysis of out-of-hospital cardiac arrest outcomes in 27 countries in Europe. *Resuscitation* 2016; 105: 188-195.
 194. Gold LS, Eisenberg M, Cost-effectiveness of automated external defibrillators in public places: pro. *Curr Opin Cardiol* 1997; 22(1): 1-4.
 195. Perkins GD, Travers AH, Berg RA, et al. Part 3: Adult basic life support and automated external defibrillation: 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. *Resuscitation* 2015; 95: e43-69.
 196. Cram P, Vijan S, Fendrick AM. Cost-effectiveness of automated external defibrillator deployment in selected public locations. *J Gen Intern Med* 2003; 18(9): 745-754.
 197. Fleischhackl R, Roessler B, Domanovits H, et al. Results from Austria's nationwide public access defibrillation (ANPAD) programme collected over 2 years. *Resuscitation*. 2008; 77(2): 195-200.
 198. Zakaria ND, Ong ME, Gan HN, et al. PAROS study group. Implications for public access defibrillation placement by non-traumatic out-of-hospital cardiac arrest occurrence in Singapore. *Emerg Med Australas*. 2014;26: 229-236.
 199. Nichol G, Huszti E, Birnbaum A, et al. Cost-Effectiveness of Lay Responder Defibrillation for Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *Annals of Emergency Medicine* 2009; 54(2), 226-235.

200. Groeneveld PW, Kwong JL, Liu Y, et al. Cost-effectiveness of automated external defibrillators on airlines. *JAMA*. 2001; 286: 1482-1489.
201. Marukawa S, Hatanaka THK, Nagase A. Iryokeizaikara mita AED-no tekiseihaichini kausuru kenkyu [Cost effective deployment of automated external defibrillator in Japan]. Report for the Research Grant from the Ministry of Health, Labour and Welfare, Japan, 2015.
202. Cram P, Vijan S, Katz D, et al. Cost-effectiveness of in-home automated external defibrillators for individuals at increased risk of sudden cardiac death. *J Gen Intern Med*. 2005; 20: 251-258.
203. Shinji N, Tetsuya S. Effective deployment of public-access automated external defibrillators to improve out-of-hospital cardiac arrest outcomes. *J Gen Fam Med* 2017; 18(5): 217-224.
204. Drezner JA, Rogers KJ, Zimmer RR, et al. Use of automated external defibrillators at NCAA Division I universities. *Med Sci Sports Exerc* 2005; 37: 1487-1492.
205. Moran SP, Teljeur S, Masterson S, et al. Cost-effectiveness of a national public access defibrillation programme. *Resuscitation* 2015; 91: 48-55
206. Stiell IG, Wells GA, Field BJ, et al. Improved out-of-hospital cardiac arrest survival through the inexpensive optimization of an existing defibrillation program: OPALS study phase II: Ontario Prehospital Advanced Life Support. *JAMA* 1999; 281: 1175– 1181.
207. Ringh M, Fredman D, Nordberg P, et al. Mobile phone technology identifies and recruits trained citizens to perform CPR on out-of-hospital cardiac arrest victims prior to ambulance arrival. *Resuscitation* 2011; 82(12): 1514-1518.
208. Taniguchi T, Sato K, Kurita A, et al. Attitudes toward automated external defibrillator use in Japan in 2011. *J Anesth*. 2014;28(1):34-7.
209. Ringh M, Hollenberg J, Palsgaard-Moeller T, et al. The challenges and possibilities of public access defibrillation. *J Intern Med* 2018;283:238-256.
210. National Conference on State Legislatures. State Laws on Heart Attacks and Defibrillators: Encouraging a Community Access Response. Washington, DC: Feb 2001. Available at: [http:// www.ncsl.org/programs/health/aed.htm](http://www.ncsl.org/programs/health/aed.htm), (10.10.2020).
211. Drezner JA. Preparing for sudden cardiac arrest - The essential role of automated external defibrillators in athletic medicine: A critical review. *British Journal of Sports Medicine*. 2009; 43(9): 702-707.
212. Iserbyt P, Schoupe G, Charlier N. A multiple linear regression analysis of factors affecting the simulated Basic Life Support (BLS) performance with Automated External Defibrillator (AED) in Flemish lifeguards. *Resuscitation*. 2015; 89: 70-4.
213. Lee JH, Cho Y, Kang KH, et al. The Effect of the duration of basic life support training on the learners' cardiopulmonary and automated external defibrillator skills. *Biomed Res Int*. 2016; 2016: 242-568.

- 214.Sasaki M, Ishikawa H, Kiuchi T, et al. Factors affecting layperson confidence in performing resuscitation of out-of-hospital cardiac arrest patients in Japan. *Acute Medical Surgery* 2015; 2(3): 183-189.
- 215.Roppolo LP, Saunders T, Pepe PE, et al. Layperson training for cardiopulmonary resuscitation: when less is better. *Current Opinion in Critical Care* 2007;13(3):256-260.
- 216.Muller MP, Poenicke C, Kurth M, et al. Quality of basic life support when using different commercially available public access defibrillators. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2015; 23: 48.
- 217.Riegel B. Training nontraditional responders to use automated external defibrillators. *American Journal of Critical Care* 1998; 7(6): 402-410.
- 218.Pescatore RM, Hong R, Sexton RJ, et al. Automated external defibrillator prevalence among the municipal police agencies of New Jersey: How regional differences affect national data. *Public Health* 2015; 129(12): 1652-1655.
- 219.Fidler R, Johnson M. Human Factors approach to comparative usability of hospital manual defibrillators. *Resuscitation.* 2016; 101: 71-76.
- 220.Callejas S, Barry A, Demertsidis E, et al. Human factors impact successful lay person automated external defibrillator use during simulated cardiac arrest. *Critical Care Medicine.* 2004; 32(9 Suppl): 406-413.
- 221.Richardson LD, Gunnels MD, Groh WJ, et al. Implementation of community-based public access defibrillation in the PAD trial. *Academic Emergency Medicine.* 2005; 12(8): 688-697.
- 222.Neumar RW, Eigel B, Callaway CW, et al. American Heart Association response to the 2015 Institute of medicine report on strategies to improve cardiac arrest survival. *Circulation* 2015;132:1049-1070.
- 223.Hess EP, White RD. Optimizing survival from out-of-hospital cardiac arrest. *Journal of Cardiovascular Electrophysiology.* 2010; 21(5): 590-595.
- 224.Anantharaman V. Chest compression-only CPR or good quality 30:2 CPR. *Singapore Medical Journal* 2011; 52(8): 576-581.
- 225.Rea TD, Page RL. Community approaches to improve resuscitation after out-of-hospital sudden cardiac arrest. *Circulation.* 2010; 121(9): 1134-1140.
- 226.Bahr J, Klingler H, Panzer W, et al. Skills of lay people in checking the carotid pulse. *Resuscitation* 1997; 35: 23-26.
- 227.Nyman J, Sihvonen M. Cardiopulmonary resuscitation skills in nurses and nursing students. *Resuscitation* 2000; 47: 179-184.
- 228.Tibballs J, Weeraratna C. The influence of time on the accuracy of healthcare personnel to diagnose paediatric cardiac arrest by pulse palpation. *Resuscitation* 2010; 81: 671-675.
- 229.Moule P. Checking the carotid pulse: diagnostic accuracy in students of the healthcare professions. *Resuscitation* 2000; 44: 195-201.

230. Bobrow BJ, Zuercher M, Ewy GA, et al. Gasping during cardiac arrest in humans is frequent and associated with improved survival. *Circulation* 2008; 118: 2550-2554.
231. Perkins GD, Stephenson B, Hulme J, Monsieurs KG. Birmingham assessment of breathing study (BABS). *Resuscitation* 2005; 64: 109-113.
232. Greif R, Lockett AS, Conaghan P, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 10. Education and implementation of resuscitation. *Resuscitation*. 2015; 95: 288-301.
233. Highlights of the 2020 American Heart Association's Guidelines for CPR and ECC. https://cpr.heart.org/-/media/cpr-files/cpr-guidelines_files/highlights/highlights_2020_ecc_guidelines_english.pdf, (22.11.2020)
234. White RD, Vukobratovic LF, Bugliosi TF. Early defibrillation by police: initial experience with measurement of critical time intervals and patient outcome. *Ann Emerg Med*. 1994; 23:1009 –1013.
235. Holmberg M, Holmberg S, Herlitz J. Effect of bystander cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest patients in Sweden. *Resuscitation* 2000; 47(1): 59-70.
236. Wik L, Hansen TB, Fylling F, et al. Delaying defibrillation to give basic cardiopulmonary resuscitation to patients with out-of-hospital ventricular fibrillation: a randomized trial. *JAMA*. 2003; 289:1389 –1395.
237. Shotland RL, Heinold WD. Bystander response to arterial bleeding: helping skills, the decision-making process, and differentiating the helping response. *J Pers Soc Psychol*. 1985 Aug;49(2):347-356.
238. Pehlivan M, Mercan NC, Çınar İ, et al. The evaluation of laypersons awareness of basic life support at the university in Izmir. *Turk J Emerg Med*. 2019; 19 (1): 26-29.
239. Rho RW, Page RL. The automated external defibrillator. *Journal of Cardiovascular Electrophysiology* 2007; 18(8):896-9.
240. Resmi Gazete, 112 Acil Çağrı Merkezleri Kuruluş, Görev ve Çalışma Yönetmeliği. 16 Mayıs 2014, Sayı: 29002.
241. Eisenberg MS, Hallstrom AP, Carter WB, et al. Emergency CPR instruction via telephone. *Am J Public Health* 1985; 75(1): 47.
242. Culley LL, Clark JJ, Eisenberg MS, et al. Dispatcher-assisted telephone CPR: common delays and time standards for delivery. *Ann Emerg Med* 1991;20(4):362-6.
243. Riddersholm S, Kragholm K, Mortensen RN, et al. Association of bystander interventions and hospital length of stay and admission to intensive care unit in out-of-hospital cardiac arrest survivors. *Resuscitation* 2017;119: 99-106.
244. Kragholm K, Wissenberg M, Mortensen RN, et al. Bystander efforts and 1-year outcomes in out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med* 2017; 376: 1737-1747.

245. Viereck S, Moller TP, Ersboll AK, et al. Recognising out-of-hospital cardiac arrest during emergency calls increases bystander cardiopulmonary resuscitation and survival. *Resuscitation* 2017; 115: 141-147.
246. Bobrow BJ, Spaite DW, Vadeboncoeur TF, et al. Implementation of a regional telephone cardiopulmonary resuscitation program and outcomes after out-of-hospital cardiac arrest. *JAMA Cardiol* 2016; 1: 294-302.
247. Perkins GD, Walker G, Christensen K, et al. Teaching recognition of agonal breathing improves accuracy of diagnosing cardiac arrest. *Resuscitation* 2006; 70: 432-437.
248. Breckwoldt J, Schloesser S, Arntz HR. Perceptions of collapse and assessment of cardiac arrest by bystanders of out-of-hospital cardiac arrest (OOHCA). *Resuscitation* 2009; 80: 1108–1113.
249. Karam N, Narayanan K, Bougouin W, et al. Major regional differences in automated external defibrillator placement and basic life support training in France: further needs for coordinated implementation. *Resuscitation* 2017; 118: 49-54.
250. Lubin J, Chung SS, Williams K. An assessment of public attitudes toward automated external defibrillators. *Resuscitation* 2004; 62: 43-47.
251. Vaillancourt C, Verma A, Trickett J, et al. Evaluating the effectiveness of dispatch-assisted cardiopulmonary resuscitation instructions. *Acad Emerg Med* 2007; 14(10): 877-883.
252. Culley LL, Clark JJ, Eisenberg MS, et al. Dispatcher-assisted telephone CPR: common delays and time standards for delivery. *Ann Emerg Med* 1991; 20(4): 362-366.
253. Rea TD, Eisenberg MS, Culley LL, et al. Dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation and survival in cardiac arrest. *Circulation* 2001; 104(21): 2513-2516.
254. Fukushima H, Panczyk M, Spaite DW, et al. Barriers to telephone cardiopulmonary resuscitation in public and residential locations. 2016; 109: 116-120.
255. CDC. Public Access Defibrillation (PAD) State Law Fact Sheet. Centers for Disease Control and Prevention, 2017. https://www.cdc.gov/dhbsp/pubs/pad_slfs.htm, (11.10.2020).
256. Bahr J, Bossaert L, Handley A, et al. AED in Europe. Report on a survey. *Resuscitation* 2010; 81: 168-174.
257. Baldi E, Savastano S. AED use before EMS arrival: When survival becomes a matter of law and system in Italy, which can be improved. *European Heart Journal* 2018; 39(19): 1664.
258. Automated External Defibrillator (AED) Program, 2015, <https://fa.oregonstate.edu/saf-manual/200-workplace-safety/213-automated-external-defibrillator-aed-program>
259. Resmi Gazete, İlk Yardım Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik, 27 Ağustos 2020.

260. Türkdemir AH, Biçer E, Sazak H. Asos Rehberi. T:C Sağlık Bakanlığı. Kasım 2015.
261. Çolak H, Ebru Çan G. Sağlık CBS uygulamalarında konumsal kümeleme yönteminin kullanımı. TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, Ulusal Bilgi Sistemleri Kongresi 2007, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
262. www.izmir.gov.tr, (22.11.2020).
263. London Ambulance Service NHS Trust. Cardiac Arrest Annual Report: 2018/19 December 2019, London.
264. Goodwin G, Picache D, Gaeto N. Gender Disparities in Out-of-hospital Cardiac Arrests. *Cureus* 10(8): e3233.
265. Goto Y, Funada A, Maeda T, et al. Sex-specific differences in survival after out-of-hospital cardiac arrest: a nationwide, population-based observational study. *Critical Care* 2019; 23(1): 263
266. Oving, I, Blom MT, Tan HL. Sex differences in out-of-hospital cardiac arrest. *Aging (Albany NY)*. 2020 Apr 15; 12(7): 5588-5589.
267. Sungwoo Moon et al. Analysis of out-of-hospital cardiac arrest location and public access defibrillator placement in Metropolitan Phoenix, Arizona. *Resuscitation* 2015; 89: 43-49.
268. Lim SL, Smith K, Dyson K. Incidence and Outcomes of Out-of-Hospital Cardiac Arrest in Singapore and Victoria: A Collaborative Study. *J Am Heart Assoc* 2020; 9(21): e015981
269. Müller D, Agrawal R; Arntz HR. How Sudden Is Sudden Cardiac Death? *Circulation* 2006;114:1146-1150.
270. Portner ME, Pollack ML, Schirk SK. Out-of-Hospital Cardiac Arrest Locations in a Rural Community: Where Should We Place AEDs? *Prehosp Disaster Med* 2004;19:352-5.
271. Sasaki M, Iwami T, Kitamura T. Incidence and outcome of out-of-hospital cardiac arrest with public-access defibrillation – A descriptive epidemiological study in a large urban community. *Circulation Journal* 3011; 75(12): 2821-2826.
272. Cabral ELS, Castro WRS, Florentino DRM, et al. Response time in the emergency services. *Systematic. Acta Cir. Bras.* 2018; 33(12): 1110-1121.
273. Blackwell TH, Kaufman JS, et al. Response time effectiveness: Comparison of response time and survival in an urban emergency medical services system. *Academic Emergency Medicine* 2002; 9(4): 288-295.
274. Sladjana A, Gordana P, Ana S. Emergency response time after out of-hospital cardiac arrest. *European Journal of Internal Medicine* 2011; 22(4): 386-393.
275. Emergency Medical Services Systems in the European Union. Report of an assessment project co-ordinated by the World Health Organization 2008. https://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0016/114406/E92038.pdf. (17.12.2020).

276. Brooks SC, Schmicker RH, Rea TD, et al. Out-of-hospital cardiac arrest frequency and survival: Evidence for temporal variability. *Resuscitation* 2010; 81(2): 175-181.
277. Wallace SK, Abella BS, Shofer FS. Effect of time of day on prehospital care and outcomes after out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation*. 2013; 127:1591-1596.



EKLER



EK 1. İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Etik Kurul Onayı

T.C.
İZMİR KÂTİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Karar Formu

0032

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Otomatik external defibrilatörlerin uygun konumlandırılmaları için Hastane dışı kardiyak arrest vakalarının yaygın lokasyonlarının belirlenmesi ve ölümlerin analizi
VARSA ARAŞTIRMA PROTOKOL/PLAN KODU	-

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRESİ:	İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi 35360 Karabağlar / İZMİR
	TELEFON	0 232 245 04 38 --- 0 232 244 44 44 / 1034
	FAKS	0 232 245 04 38
	E-POSTA	

COORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Doktor Öğretim Üyesi Umut PAYZA			
COORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Acil Tıp/ İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp Anabilim Dalı			
COORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Acil Tıp/ İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp Anabilim Dalı			
DESTEKLEYİCİ				
PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)				
DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
ARAŞTIRMANIN NİTELİĞİ				
ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	retrospektif			
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☒	ULUSLARARASI ☐

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ/PLANI	17.01.2020		Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe ☐	İngilizce ☐	Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe ☐	İngilizce ☐	Diğer ☐
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı			Açıklama		
KARAR BİLGİLERİ	Karar No:611	Tarih: 13.02.2020				
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiştir. İnceleme sonucunda kurum/klinik izni alınması koşulu ile çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üyelerinin oybirliği ile karar verilmiştir.					

İZMİR KÂTİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU	
ÇALIŞMA ESASI	İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Çalışma Esasları Yönergesi
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof. Dr. Orhan GÖKALP

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişkisi	Katılım *	İmza
Prof. Dr. Orhan GÖKALP / Başkan	Kalp Damar Cerrahisi	İKÇÜ Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☒ H ☒	E ☒ H ☐	
Doç. Dr. Serdar BAYATA / Başkan Yardımcısı	Kardiyoloji	İKÇÜ Atatürk EAH	E ☒ K ☐	E ☒ H ☐	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. Yasemin TOKEM / Üye	İç Hastalıkları Hemşireliği	İKÇÜ Sağlık Bilimleri Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☒ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. Özgür TOSUN / Üye	Radyoloji	İKÇÜ Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☒ H ☒	E ☐ H ☒	
Doç. Dr. Aslı Baysal / Üye	Ortodonti	İKÇÜ Hekimliği Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☒ H ☒	E ☒ H ☐	
Dr. Öğr. Üyesi Gülay OYUR ÇELİK	Cerrahi Hastalıkları Hemşireliği	İKÇÜ Sağlık Bilimleri Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☒ H ☒	E ☒ H ☐	
Uzm. Dr. D. Barış KILIÇÇIOĞLU / Raportör	Adli Tıp	Sağlık Bakanlığı	E ☒ K ☐	E ☒ H ☒	E ☐ H ☒	
Uzm. Dr. Ayşenur ATAY / Üye	Tıbbi Biyokimya	Sağlık Bakanlığı	E ☐ K ☒	E ☒ H ☒	E ☒ H ☐	
Dr. Mehmet ERTAN / Üye	Sağlık Hukuku	İKÇÜ Atatürk EAH	E ☒ K ☐	E ☒ H ☒	E ☒ H ☐	

EK 1a.

T.C.
İZMİR KÂTİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Karar Formu

0032

Sayın, Doktor Öğretim Üyesi Umut PAYZA

Karar No: 611
Tarih : 13.02.2020

KARAR

Otomatik external defibrilatörlerin uygun konumlandırılmaları için Hastane dışı kardiyak arrest vakalarının yaygın lokasyonlarının belirlenmesi ve ölümlerin analizi,adlı araştırma başvuru dosyanız kurulumuzda gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiştir. İnceleme sonucunda çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde **etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına** toplantıya katılan etik kurul üyelerinin **oybirliği** ile karar verilmiştir.

Prof. Dr. Orhan GÖKALP
Kurul Başkanı

Doç. Dr. Serdar BAYATA
Başkan Yardımcısı

Prof. Dr. Yasemin TOKEM
Üye

Prof. Dr. Özgür KOSUN
Üye

Doç. Dr. Aslı BAYSAK
Üye

Dr. Öğr. Üyesi Gülay OYUR ÇELİK
Üye

T.KATILMADI
Uzm. Dr. Ayşenur ATAY
Üye

Dr. Mehmet ERTAN
Üye

Uzm. Dr. D. Barış KILIÇÇIOĞLU
Raportör Üye

KARŞI OY _____ :

EK 1b.

0032

T.C.
İZMİR KÂTİP ÇELEBİ UNIVERSITY
Non-Interventional Clinical Studies
Institutionel Review Board

To : Umut PAYZA,MD
From : Prof. Orhan GÖKALP
Date : 13.02.2020
IRB # : 611

Study Title : Determination of Common Location of Out-of-Hospital Cardiac Arrest Cases and Analysis of Deaths for Appropriate Positioning of Automatic External Defibrillators'' At its board meeting **13.02.2020** your submission for the above referenced research study has received review and approval from İzmir Kâtip Celebi Non-Interventional Clinical Studies Institutional Review Board.

Prof. Orhan GÖKALP

EK 2. İzmir İl Sağlık Müdürlüğü Onayı



T.C.
İZMİR VALİLİĞİ
İl Sağlık Müdürlüğü

Sayı : 42056799-619
Konu : Yüksek Lisans Öğrencisi Mukadder
ÖZBEK'in Bilimsel Araştırması Hk.

İZMİR KATİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Sağlık Bilimleri Enstitüsü)

Müdürlüğümüz Araştırma İzin Taleplerini Değerlendirme Komisyonu tarafından, sorumlu araştırmacı "Dr. Öğr. Üyesi Umut PAYZA" danışmanlığında Yüksek Lisans Öğrencisi Mukadder ÖZBEK'in hazırlanmış oldukları "**Otomatik External Defibrilatörlerin Uygun Konumlandırılması İçin Hastane Dışı Kardiyak Arrest Vakalarının Yaygın Lokasyonlarının Belirlenmesi ve Ölümünün Analizi**" konulu araştırma başvuru dosyası incelenmiş olup çalışmanın Acil Sağlık Hizmetleri Başkanlığı, İl Ambulans Servisi Başhekimliği'nde yapılması uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

e-imzalıdır.
Op.Dr. M.Burak ÖZTOP
İl Sağlık Müdürü

Ek: Araştırma İzin Taleplerini Değerlendirme Komisyon Rp.(1)

İzmir İl Sağlık Müdürlüğü Sağlık Hizmetleri, İlaç ve Tıbbi Cihaz Hizmetleri
Başkanlığı İsmet Kaptan Mahallesi Hürriyet Bulvarı No: 1 / KONAK

Telefon: 0232 445 24 95 Faks No: 0232 441 26 34
e-Posta: leyla.karlidag@saglik.gov.tr İnternet Adresi: Sağlık Hizmetleri Birimi

Bilgi için: Leyla KARLIDAĞ

Uzman
Telefon No: (0 232) 445 24 95

EK 2a.

	T.C. İZMİR VALİLİĞİ İl Sağlık Müdürlüğü SAĞLIK HİZMETLERİ, İLAÇ VE TIBBİ CİHAZ HİZMETLERİ BAŞKANLIĞI AR-GE VE SAĞLIK İNOVASYONU BİRİMİ ARAŞTIRMA İZİN TALEPLERİNİ DEĞERLENDİRME KOMİSYONU FORMU	<i>Kod</i>	ARGE I-FR-01
		<i>Yayın Tarihi</i>	08.10.2018
		<i>Rev.No/Tarihi</i>	00/
		<i>Sayfa</i>	1/1

Araştırma İzin Taleplerini Değerlendirme Komisyonu

KARAR NO	BAŞVURU TARİH ve SAYISI	DEĞERLENDİRME TARİHİ	KARAR
2020/19	01.04.2020 115913312	22.04.2020	UYGUN

Açıklama:

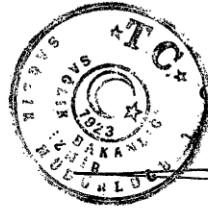
Yürütücü/ Sorumlu Araştırmacı “Dr. Öğr. Üyesi Umut PAYZA” danışmanlığında Yüksek Lisans Öğrencisi Mukadder ÖZBEK tarafından kurulumuza sunulan “**Otomatik External Defibrilatörlerin Uygun Konumlandırılması İçin Hastane Dışı Kardiyak Arrest Vakalarının Yaygın Lokasyonlarının Belirlenmesi ve Ölümünün Analizi**” konulu yüksek lisans tezi başvuru dosyası ve ilgili ekleri incelenmiş olup izin talebi değerlendirilmiştir. COVID-19 pandemisi nedeniyle araştırmanın yapılacağı yerin Başhekimliğinin izin vereceği tarihlerde yapılmasına komisyon üyelerince oy birliği ile “**KABUL**” kararı verilmiştir.

İlgili Komisyon Üyelerinin İmzası

Üye
Uzm.Dr. Songül NUHOĞLU

Üye
Uzm.Dr. Leyla Sündüs ARSLAN

Komisyon Başkanı
Dr. Özge SÖNMEZ



Op.Dr. M. Burak ÖZTOP
İl Sağlık Müdürü

İsmet Kaptan Mah. Hürriyet Bulvarı No:1 Konak/İZMİR
Tel: (0232) 445 24 95
E-posta adresi : izmir.arge@saglik.gov.tr

Bilgi : Uzman Leyla KARLIDAĞ
Dahili : 423

EK 3. Veri Toplama Formu

EK-7

VERİ TOPLAMA FORMU										
İSTASYON ADI				OLAY YERİ	MERKEZ ☐	PERİFER ☐	SAGLIK KURUMU ☐			
OLAY YERİNDE BEKLEME NOKTASI	☐ EV ☐ KIRSAL ☐ BÖLGE İÇİ ☐ KENTSEL	☐ SOKAK ☐ ARAÇ ☐ BÖLGE DIŞI ☐ EĞİTİM K.	☐ KAMU K. ☐ ARAZI ☐ İŞYERİ ☐ DİĞER	VAKA ADRESİ						
HASTANIN YAŞI	HASTANIN CİNSİYETİ ☐ KADIN ☐ ERKEK			EMS OLAY YERİNE VARDIĞINDAKİ İLK KARDİYAK RİTM	☐ ŞOKLANIR ☐ VF ☐ NABİZSİZ VT	☐ ŞOKLANMAZ ☐ ASİSTOLİ ☐ NEA	BİLİNİYOR			
ÇAĞRI SAATİ				KARDİYAK ARREST	ŞAHİTLİ ☐	ŞAHİTSİZ ☐	BİLİNİYOR ☐			
OLAY YERİNE VARİŞ SAATİ				ŞAHİTLİLİK DURUMU	☐	☐	☐			
OLAY YERİNDEN AYRILIŞ SAATİ					EYET ☐	HAYIR ☐	BİLİNİYOR ☐			
HASTANEYE VARİŞ SAATİ				EMS OLAY YERİNE VARDIĞINDA İLK YARDIM BAŞLATILMA DURUMU	☐	☐	☐			
DOLAŞIM DESTEĞİ	SOLUNUM VE HAVAYOLU DESTEĞİ			İLAÇLAR	RESÜSİTASYON					
☐ %... DEKSTROZ	☐ ENDOTREKEAL ENTÜBASYON			☐ ADRENALİN	☐ CPR					
☐ %9 NaCl	☐ BVM			☐ AMİODARON	☐ DEFİBRİLASYON					
☐ RİNGER LAKTAT	☐ LMA									
☐ DİĞER	☐ İ-JEL									
	☐ KRİKOTROIDOTOMİ									
SONUÇ										
☐ HASTANEYE NAKİL	☐ EX MORDA NAKİL			☐ EX YERİNDE BIRAKILDI	☐ DİĞER					

İmza/ Kaşe:
Sorumlu Araştırmacı ad soyad