



**T.C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**

**ACİL SERVİSTE KARDİYAK ARREST
HASTALARIN CPR SONLANDIRILMASININ
BİSPEKTRAL MODÜL CİHAZI İLE
DEĞERLENDİRİLMESİ**

UZMANLIK TEZİ

**Dr. Adnan HOCAOĞLU
ACİL TIP ANABİLİM DALI**

**Danışman
Prof. Dr. Şevki Hakan EREN**

GAZİANTEP – 2021

T.C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

**ACİL SERVİSTE KARDİYAK ARREST
HASTALARIN CPR SONLANDIRILMASININ
BİSPEKTRAL MODÜL CİHAZI İLE
DEĞERLENDİRİLMESİ**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Adnan HOCAOĞLU
ACİL TIP ANABİLİM DALI

Danışman
Prof. Dr. Şevki Hakan EREN

TEZ ONAY SAYFASI

**T.C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ACİL TIP ANABİLİM DALI**

ACİL SERVİSTE KARDİYAK ARREST HASTALARIN CPR SONLANDIRILMASININ BİSPEKTRAL MODÜL
CİHAZI İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Adnan HOCAOĞLU

04/11/2021

Tıp Fakültesi Dekanlığı Onayı

(imza).....
Prof. Dr. Can DEMİREL
Tıp Fakültesi Dekanı

Bu tez çalışmasının “Tıpta Uzmanlık” derecesine uygun ve yeterli bir çalışma olduğunu onaylıyorum.

(imza)
Prof. Dr. Cuma YILDIRIM
Anabilim Dalı Başkanı

Bu tez tarafımdan okunmuş ve her yönü ile “Tıpta Uzmanlık” tezi olarak uygun ve yeterli bulunmuştur.

(İmza).....
Prof. Dr. Şevki Hakan EREN
Tez Danışmanı

TEZ JÜRİSİ:

1. Prof. Dr. Şevki Hakan EREN
2. Prof. Dr. Cuma YILDIRIM
3. Dr. Öğretim Üyesi Demet ARI YILMAZ
4. Prof. Dr. Suat ZENGİN
5. Dr. Öğretim Üyesi Mustafa SABAK

ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım başta tez danışmanı hocam Prof. Dr. Şevki Hakan EREN'e, Prof. Dr. Cuma YILDIRIM'a, Prof. Dr. Behçet AL'a, Prof. Dr. Suat ZENGİN'e ve Dr. Öğr. Üyesi Mustafa SABAK'a teşekkür ve saygılarımı sunarım

Bu yoğun süreçte birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum değerli asistan arkadaşlarım, hemşire arkadaşlarım ve yardımcı sağlık personellerine teşekkürü bir borç bilirim. Özellikle vaka toplamamda yardımcı olan Enes YILMAZ'a da çok teşekkür ederim.

Büyük fedakârlıklarla beni bugünlere özveriyle getiren, başta canım annem Saide HOCAOĞLU ve canım babam Cemil HOCAOĞLU olmak üzere, her konuda desteklerini benden esirgemeyen başta büyük abim Muzaffer HOCAOĞLU olmak üzere bütün abilerime çok teşekkür ederim. Ayrıca üniversite yıllarım ve asistanlık eğitim sürecimde bir dostluktan öte kardeşliğini her daim hissettiğim çok değerli dostum Muhammet Esat KARADUMAN'a teşekkür ederim.

Asistanlık eğitimim süresince her zaman yanımda olup bütün sıkıntılarımда desteğini esirgemeyen kıymetli yol arkadaşım, sevgili eşim Müjde HOCAOĞLU ve varlığı ile asistanlığımın zorluklarını kolaylaştıran biricik kızım Narin HOCAOĞLU'na sonsuz teşekkürler.

Dr. Adnan HOCAOĞLU
GAZİANTEP-2021

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	3
İÇİNDEKİLER	4
TABLO LİSTESİ.....	6
ŞEKİL LİSTESİ.....	7
KISALTMALAR.....	8
ÖZET	9
1. GİRİŞ VE AMAÇ	11
2. GENEL BİLGİLER.....	13
2.1. Kardiyak Arrest.....	13
2.1.1 Tanım ve Epidemiyoloji	13
2.1.2 Ani Kardiyak Ölümden Korunma	15
2.1.3 Ani Kardiyak Ölümden Kurtarma	16
2.2. Resüsitasyon.....	17
2.2.1. Tanımı ve Tarihçesi.....	17
2.2.2. Temel Yaşam Desteği.....	20
2.2.2.1. Erken Tanı ve 112 Yardım Çağrısı.....	21
2.2.2.2. Erken CPR'ın Başlanması	21
2.2.2.3. OED ve Erken Defibrilasyon.....	22
2.2.3. İleri Kardiyak Yaşam Desteği	27
2.2.3.1. Hava Yolu ve Ventilasyon.....	28
2.2.3.2. Fizyolojik Parametrelerin Monitorizasyonu	30
2.2.3.3. Defibrilasyon	30
2.2.3.4. Vasküler Erişim	31
2.2.3.5. Vazopressör Ajanlar	31
2.2.3.6. Antiaritmik Ajanlar.....	32
2.2.3.7. Resüstasyonda Geri Döndürülebilir Sebepler.....	34
2.2.4. Resüsitasyonun Sonlandırılması ve Etik Değerler	35
2.3. Bispektral Modül Cihazı	38
2.3.1. Tarihçesi	40
2.3.2. Teorik Zemin.....	41
2.3.3. Bispektral İndeks	42
2.3.4. Etkileyen faktörler	43
3. MATERYAL VE METOD	45

3.1. Araştırmanın Konusu	45
3.2. Araştırmanın Amacı	45
3.3. Araştırmanın Türü ve Etik Yönü.....	45
3.4. Araştırmanın Yapıldığı Yer.....	45
3.5. Araştırma Evreni	45
3.6. Araştırma Sınırlılıkları	46
4. BULGULAR	47
5. TARTIŞMA.....	56
6. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	60
7. KAYNAKLAR.....	62



TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Ani Kardiyak Ölüm Olasılığını Etkilediği Bilinen Faktörler.....	14
Tablo 2. Kurtarıcıların Eğitim Düzeyine Göre Temel Yaşam Desteği Basamakları	25
Tablo 3. Geri Döndürülebilir 5H Nedenler ve İlişkili Tedavi Edilebilir Olası Durumlar	34
Tablo 4. Geri Döndürülebilir 5T Nedenler ve İlişkili Tedavi Edilebilir Olası Durumlar.....	35
Tablo 5. BİS İndeksinin Elde Edilmesi	42
Tablo 6 BİS ve Sedasyon Düzeyleri Arasındaki Korelasyon.....	42
Tablo 7. Temel Tanımlayıcı Özellikler	47
Tablo 8. Sayısal Değişkenler İçin Tanımlayıcı İstatistikler	51
Tablo 9. Başlangıç BİS Değeri ile ROSC&Ex	52
Tablo 10. ROSC anındaki BİS değeri ile Ex anındaki BİS değerinin ROSC&Ex oranı.....	53
Tablo 11. BIS değerleri için Medyan [%25-%75] değerleri	53
Tablo 12. Hastane Öncesi CPR Süresi-İlk BIS-ROSC&EX İlişkisi	53
Tablo 13. Hastane İçi CPR süresi-İlk BIS İlişkisi	54
Tablo 14. Ek hastalık ile hastanın CPR sonrası durumu	55

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. 2020 IHCA VE OHCA kılavuzunda hayatta kalma zincirleri.....	20
Şekil 2. VF	23
Şekil 3. Nabızsız VT	23
Şekil 4 OED İşareti	24
Şekil 5. Sağlıkçı Kurtarıcılar İçin Erişkin Temel Yaşam Desteği Algoritması	27
Şekil 6. İleri Kardiyak Arrest Algoritması.....	28
Şekil 7. Hava yolunun açılması.....	29
Şekil 8. Pacemaker Yerleştirme Pozisyonları A: ön/yan B: ön/arka	31
Şekil 9. 2018 AHA Erişkin Kardiyak Arrest Algoritması	33
Şekil 10. Hastane dışı kardiyak arrestte TYD Sonlandırma Kuralı 2018 AHA	36
Şekil 11. Hastane dışı kardiyak arrestte İKYD Sonlandırma Kuralı 2018 AHA.....	37
Şekil 12. Bispektral Modül Cihazı.....	39
Şekil 13. Elektrotların Yerleşimi	39
Şekil 14. BİS Monitörü Ekranı	40

KISALTMALAR

HDKA	: Hastane Dışı Kardiyak Arrest
AKÖ	: Ani Kardiyak Ölüm
KPA	: KardiyoPulmoner Arrest
KAH	: Koroner Arter Hastalığı
EKG	: Elektrokardiogram
ASH	: Acil Sağlık Hizmetleri
CPR	: CardioPulmonary Resuscitation
AHA	: American Heart Association
ERC	: European Resuscitation Council
NEA	: Nabızsız Elektriksel Aktivite
n	: Hasta sayısı
İHCA	: İntra Hospital Cardiac Arrest
OHCA	: Out Hospital Cardiac Arrest
ABC	: Airway Breathing Circulation
ILCOR	: International Liaison Committee on Resuscitation
OED	: Otomatik Eksternal Defibrilatör
ROSC	: Return Of Spontaneous Circulation
SR	: Suppression Ratio
EMG	: Elektromiyografi

ÖZET

ACİL SERVİSTE KARDİYAK ARREST HASTALARIN KARDİYOPULMONER RESÜSİTASYON SONLANDIRILMASININ BİSPEKTRAL MODÜL CİHAZI İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Adnan HOCAOĞLU
Uzmanlık Tezi, Acil Tıp Ana Bilim Dalı
Tez Danışmanı: Prof. Dr. Şevki Hakan EREN
Ekim 2021

AMAÇ: AHA 2015 kılavuzuna göre kardiyopulmoner resüsitasyon (KPR) sırasında geri dönüşsüz beyin hasarı ya da beyin ölümünün tahmin etmek zordur. Resüsitasyonun başlanmaması ya da hayatı sürdürücü tedavinin kesilmesi etik olarak eşittir. Temel yaşam desteği 3 parametreden oluşan sonlandırma kriterleri vardır. Temel yaşam desteğini sonlandırmak için bunların üçü de karşılanmış olmalıdır. Bunlar; arrestin sağlık çalışanı ya da kurtarıcı bir kişi tarafından tanıklı olmaması, 3 tam tur KPR ve OED analizi sonrasında ROSC sağlanmamış olması ve OED şoku verilmemiş olmasıdır. Araştırmamızda amacımız kardiyopulmoner resüsitasyon sonlandırmada BİS etkinliğini saptamaktır.

MATERYAL VE METOD: Bu çalışma Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp Anabilim Dalı, Acil Tıp Kliniği'nde yapıldı. Acil servise arrest olarak getirilen ve Acil serviste arrest olan hastalara BİS cihazı kitapçığına uygun talimatlarla resüsitasyon aksatılmadan bağlandı. Hastanın müdahalesi esnasında 0.dk, 10.dk, 20.dk., 30.dk, 40.dk yani her 10 dakikadaki BİS değerleri alındı. ROSC sağlandığı anda ve Ex kararı verildiğinde BİS takibi bırakıldı. Çalışma 5 ay içinde tamamlandı. Çalışma, istatistiksel olarak power analiz yapıldıktan sonra belirlenen sayı 20 olarak saptandı. Arrest olan 25 hasta çalışmaya alındı. Çalışma verileri SPSS 22.0 Windows versiyon paket programı kullanılarak istatistiksel olarak değerlendirildi.

BULGULAR: Çalışmaya katılan 25 hastanın 16'sı Ex olup, 9'unda ROSC sağlandı. Hastaların %64'ü ASH tarafından Acil servise getirildi. %36'sı ise hastane içi tanıklı arrestti. Hastaların ilk andaki BİS değerleri ortalaması 33,48 ($\pm 13,93$) saptanırken, Ex anındaki BİS değeri ortalaması 34,06 ($\pm 19,66$) ve ROSC sağlandığında 36,56 ($\pm 23,7$) olarak saptanmıştır.

SONUÇ: Hastanede resüsitatif çabaları sonlandırma kararı tedavi eden hekime aittir ve pek çok faktör göz önüne alınarak karar verilir. Bu faktörler; tanıklı veya tanıksız arrest olması, CPR süresi, ilk arrest ritmi, defibrilasyon süresi, eşlik eden hastalıklar, arrest öncesi durum ve resüsitasyon sırasında bir noktada ROSC olup olmadığıdır. Çalışmamızdaki verilere göre KPR sonlandırmada BİS kullanımının yararı saptanmamıştır.

ANAHTAR KELİMELEER: Acil servis, KPR, Arrest, ROSC, BİS,

ABSTRACT

EVALUATION OF CARDIAC ARREST PATIENTS IN THE EMERGENCY DEPARTMENT WITH BISPECTRAL MODULE DEVICE FOR CARDIOPULMONARY RESUSCITATION TERMINATION DECISION

Dr. Adnan HOCAOĞLU

Residency Thesis, Department of Emergency Medicine

Supervisor: Prof. Dr. Ş. Hakan EREN

October 2021

OBJECTIVE: According to the AHA guidelines, it is difficult to predict irreversible brain damage or brain death during cardiopulmonary resuscitation (CPR). Failure to start resuscitation or discontinuation of life-sustaining treatment is ethically equal. There are termination criteria, the basic life support of which consists of 3 parameters. All three of these must be met in order to terminate basic life support. These are; the fact that the arrest patient was not witnessed by a medical worker or a rescuer, ROSC was not provided after 3 full rounds of CPR and OED analysis, and no OED shock was given. Our aim in this study is to determine the effectiveness of BIS in the termination of cardiopulmonary resuscitation.

MATERIAL AND METHOD: This study was performed at the Emergency Medicine Department of Gaziantep University Faculty of Medicine. Patients who were brought to the emergency department as an arrest and had an arrest in the emergency department were connected to the BIS device booklet without interruption of resuscitation with the appropriate instructions. During the intervention of the patient 0.dk, 10.dk, 20.dk., 30.dk, 40.dk in other words, BIS values were taken every 10 minutes. As soon as the ROSC was provided and the “ex decision” was made, the BIS tracking was stopped. The study was completed in 5 months. In the study, the number determined after statistical power analysis was performed was found to be 20. 25 Patients with arrest were enrolled in the study. The study data were statistically evaluated using the SPSS 22.0 Windows version package program.

RESULTS: The 25 patients participating in the study, 16 of them was Ex and 9 had ROSC. 64% of patients were brought to the Emergency department by ASH. 36% of them were witnessed and in-hospital diagnosed arrest. The first-time BIS values of the patients were found to be 33.48 (± 13.93), while the average BIS value at the time of Ex was 34.06 (± 19.66), while the ROSC was found to be 36.56 (± 23.7)

DISCUSSION AND CONCLUSION: The decision to terminate resuscitative efforts in the hospital belongs to the treating physician and is made taking into account many factors. These factors are if there is an arrest with or without witnesses, CPR duration, first arrest rhythm, defibrillation time, concomitant diseases, pre-arrest condition, and whether there may be ROSC at some point during resuscitation. According to the data in our study, the benefit of using BIS in CPR termination has not been determined.

KEYWORDS: Emergency Department, CPR, Arrest, ROSC, BIS

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) 2019 verilerine göre ülkemizde 2019 yılında 435.491 kişi yaşamını kaybetmiştir (1). Bu kişilerin ne kadarının temel ya da ileri yaşam desteği alabildiğine dair ülkemize ait veri bulunmamaktadır ancak Amerika Birleşik Devletleri (ABD) 2020 verilerine göre acil servislerinin 347.000 hastane dışı kardiyak arreste (HDKA) müdahale ettiği kayda geçmiştir. Aynı verilere göre yetişkin kardiyak arrestlerin tahmini %0,97'sinin hastane içi gerçekleştiği ve yaklaşık olarak 292.000 hastane içi kardiyak arrest (HİKA) vakasına tekabül ettiği belirtilmiştir (2).

Kardiyopulmoner Resüsitasyon (CPR) yapılan ve spontan dolaşımın yeniden sağlandığı (ROSC) kardiyak arrest hastalarında global iskemi reperfüzyon hasarı gelişir. Hücre membranlarındaki adenosin trifosfat (ATP) bağımlı iyon kanalları fonksiyonlarını, kan akımı aniden kesilen dokularda kaybeder ve hücre içine kalsiyum girerek apoptozu başlatır. CPR ile kan akımı sağlandığında ise reperfüzyon hasarı başlayarak serbest oksijen radikalleri oluşur. Reperfüzyon hasarı, CPR sayesinde sağlanan kan akımı beyin metabolizması için yeterli olmadığı için ROSC sağlanana kadar devam eder (3). Bu sebeple; kaliteli bir CPR, taburcu olabilecek hastaların nörolojik sağkalımı açısından da önem arz etmektedir. CPR kalitesinin monitörizasyonu amacı ile fizyolojik parametrelerin takibi zamanla öneriler arasına girmiştir. 2020 Amerikan Kalp Derneği ileri yaşam desteği (İYD) kılavuzuna göre arteriyel kan basıncı, end-tidal karbondioksit ve serebral perfüzyonun 'near infrared spektroskopisi' yöntemi ile monitörizasyonu önerilen fizyolojik parametreler arasındadır (4).

BİS monitörü anestezi derinliğini izlerken klinik belirtiler olduğu kadar elektroensefalogram (EEG), serebral fonksiyon monitörü, nörofizyolojik izlem yöntemleri (uyarılmış potansiyeller) gibileri yöntemler de kullanılabilir. Bunlar arasında en objektif yöntem EEG'dir. EEG serebral korteks hücrelerinin oluşturduğu elektriksel potansiyellerin kayıdır. BİS monitörü; BİS indeks değeri, elektromiyografi (EMG) sinyal aktivitesi, EEG sinyal aktivitesi ve dalga şekli hakkında bilgi verir (5). BİS indeksi 0 ile 100 arasında değişen bir sayıdır ve anestezi ajan uygulaması sırasında önemli klinik durumlar ile koreledir. 100 civarında BİS değerleri hastanın uyanık olduğunu gösterirken, 0 değeri izoelektrik EEG'yi gösterir. . BİS değeri 70'in altına indiğinde hatırlama olasılığı dramatik olarak düşer. BİS indeksi 60'ın altına indiğinde hastanın bilinçli olma olasılığı

çok düşüktür. BIS indeks değerleri 40'ın altına indiğinde anestezi etkisinin EEG üzerinde daha fazla etkisi olduğunu göstermektedir (6).

AHA son kılavuzuna göre CPR sırasında geri dönüşsüz beyin hasarı ya da beyin ölümünün tahmin etmek zordur. Resüsitasyonun başlanmaması ya da hayatı sürdürücü tedavinin kesilmesi etik olarak eşittir. Bu nedenle resüsitasyon sonlandırma da tam kesinleşmiş bulgular mevcut değildir. Çalışmamızda birincil kriterimiz Acil servise gelen ve Acil serviste kardiyak arrest olan hastalara yapılan kardiyopulmoner resüsitasyonun sonlandırılmasında BIS Modül Cihazının kullanılabilirliğini test etmeye çalıştık. Hastaların CPR sonucunu daha önceden tahmin etmek mümkün mü veya CPR sonlandırmada kullanılabilir mi? Bu amaçla hastalara CPR yapılırken Ex/ROSC olana kadar geçen sürede BIS kayıtları alınarak erken ve geç dönemde hastanın seyri ile ilgili veriler elde ettik.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kardiyak Arrest

2.1.1 Tanım ve Epidemiyoloji

Kardiyopulmoner arrest, herhangi bir etiyolojiye bağlı olarak kişinin solunum ve/veya dolaşımının ani ve beklenmedik bir şekilde durmasıdır. Buna Ani Kardiyak Ölüm (AKÖ) de denir. AKÖ olan hastalarda klasik triad; nabız yokluğu, solunum durması ve bilinç yokluğudur (7).

Kardiyopulmoner arrest, birçok patofizyolojik değişkenin rol aldığı bir durumdur. Buna rağmen, hastane içi ve hastane dışı arrestlerde belirgin farklılıklar göstermektedir. Hastane içi arrestlerde kalp dışı patofizyolojik süreçler içerse de hastane dışı arrestlerde, sıklıkla tam bir “Kardiyak Arrest” durumu yaşanır (8).

Amerika Birleşik Devletleri verilerine göre HDKA her yıl yaklaşık olarak 382,800 erişkin olarak görülmektedir. Bu vakaların Acil Servis ekibi tarafından müdahale edilenlerinin ulusal sağkalım oranı %11, 4 iken, toplamda HDKA vakaların tahmini sağkalım oranı %6, 7’dir (9).

AKÖ vakalarının büyük bir bölümü evde meydana gelmektedir. Bu nedenle halka açık yerlerde KPA olan vakaların yaşama şansı oransal olarak daha fazladır. Bunun nedeni büyük olasılıkla evde kardiyak arrest olan vakaların, tipik olarak daha yaşlı ve evin dışında aktiviteye engel olan veya sınırlayan bir veya birden fazla kronik hastalığa sahip olmasıdır (10).

AKÖ oranı, sosyoekonomik düzeyi düşük olan toplumlarda da daha fazladır (11). AKÖ’ün yaşa bağlı prevelansında iki pik noktası vardır. İnfant (ani infant ölüm sendromu olarak karşımıza çıkar) ve yaşı 45-50’den fazla olan yaş grubudur (11).

AKÖ’ye neden olan çok sayıda faktör bulunmuştur (Tablo 1). Koroner arter hastalığı (KAH) erişkinlerde ani kardiyak ölümlerin majör sebebidir ve vakaların %80’nini oluşturur (12).

Tablo 1. Ani Kardiyak Ölüm Olasılığını Etkilediği Bilinen Faktörler

<u>Kardiyovasküler Patolojiler</u>
Koroner arter hastalığı
İleri sol ventrikül disfonksiyonu
Kardiyomiyopati
Hipertrofik kardiyomiyopati
Aritmojenik sağ ventriküler kardiyomiyopati
Konjenital kalp hastalığı, özellikle koroner arter anomalileri
Kalp kapak hastalıkları
Kardiyak pacemaker ve ileti sistemi hastalıkları
<u>Kahtsal Kanal Hastalıkları</u>
Brugada sendromu
Erken repolarizasyon sendromu
Uzun QT sendromu
Kısa QT sendromu
Katekolaminerjik polimorfik ventriküler taşikardi
Risk Faktörleri ve Tetikleyenler
<u>Uzun dönem risk faktörleri</u>
Hipertansiyon

Hiperlipidemi
Sigara
Diabetes mellitus
Sosyoekonomik durum
<u>Unstabil aterosklerotik plak</u>
Psikolojik stres
Fiziksel aktivite

2.1.2 Ani Kardiyak Ölümden Korunma

AKÖ vakalarının maalesef büyük çoğunluğu daha önceden belirlenmemektedir. Hastalarda kardiyak arrest olmadan önceki günler ile haftalar arasında prodromal semptomlar olsa da bunlar önem arz eden spesifik semptomlar değildir. Hayatta kalan ani kardiyak arrest vakaların belirttiği veya aile üyeleri tarafından belirtilen bazı ikaz edici nitelikte olan semptomlar; göğüste huzursuzluk (en sık) , nefes darlığı ve kendini iyi hissetmeme durumudur (12).

Potansiyel AKÖ hastalarında risk sınıflandırması oluşturmak amacıyla çeşitli testler kullanılmaya çalışılsa da hiçbir test sensitif olmayıp, kullanılmak için yeterli spesifiteye de sahip değildir. Bu testler;

- Sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonunun invaziv ve noninvaziv değerlendirmesini,
- Koroner anjiyografiyi,
- Ambulatuvar EKG izlenmesini,
- Egzersiz testini,

- Sinyal ortalamasını kullanarak ventriküler geç potansiyellerin saptanmasını,
- Ventriküler taşiaritmilerin indüklenebilirliğini test etmek için kalbin programlanmış ventriküler stimülasyonunu
- Kalp hızının değerlendirilmesini içerir.

AKÖ önlemek için en iyi yöntem; yüksek ani kardiyak ölüm riskine sebep olan sendromların belirti ve semptomlarını tanımak ve bu tür hastaları uygun değerlendirme, profilaksi için kabul etmek veya sevk etmektir (12).

2.1.3 Ani Kardiyak Ölümden Kurtarma

Resüsitasyonun sonucunu etkileyen en önemli faktör hastanın ilk kalp ritmidir. Tanıklı arrestlerin çoğunda yakalanan başlatıcı olay ya hızla ventriküler fibrasyona dönüşen nabızsız ventriküler taşikardi veya "primer" ventriküler fibrilasyondur (12).

Acil sağlık hizmetleri (ASH), hastane içi resüsitasyon sistemleri, temel ve ileri yaşam desteği ile ilgi eğitim programları ile halktan kurtarıcılar yetiştirmek ve kalabalık yerlerde otomatik eksternal defibrilatörler (OED) hastaları ani kardiyak ölümden kurtarmak için şu anda bilinen en etkili araçlardır. Nabızsız ventriküler taşikardi veya ventriküler fibrilasyondan sağkalım, başlangıcı ile bitişi arasındaki zaman aralığı ile ters orantılıdır. Sağkalım; CPR, defibrilasyon ve ilaç tedavisinin dahil olduğu ileri kardiyak yaşam desteği erken sağlandığında optimal olur. Toplumsal resüsitasyon stratejileri; erken CPR sağlanmasını, ASH sisteminin erken aktivasyonunu, erken defibrilasyonu (kamu erişimli defibrilasyon dahil), erken gelişmiş kardiyak yaşam desteğini ve resüsitasyon sonrası bakımın bölgeselleştirilmiş sistemlerini içermelidir (12).

Kamu Erişimli Defibrilasyonu randomize klinik çalışması, halka açık yerlerde otomatik harici defibrilatörleri kullanmak için eğitilmiş ve donanımlı kişilerin, yalnızca ASH gelişini beklerlerken CPR uygulayabilen sıradan kurtarıcılarla karşılaştırıldığında hastaneden taburculuğa kadar hayatta kalma süresini ikiye katlayabildiğini göstermiştir. Bu sonuçlar 13.769 HDKA vakalarının analizi ile doğrulanmıştır (13).

2.2. Resüsitasyon

2.2.1. Tanımı ve Tarihçesi

Resüsitasyonun amacı, kalp ve solunum sisteminin tekrar aktive olana kadar oksijenlenmiş kanı, dolaşım yoluyla hayati organların, özellikle de beyin ve kalbin etkili bir şekilde oksijenlenmesini sağlamaktır. Amaç, yetersiz dolaşım ve oksijenizasyonun neden olduğu iskemi ve anoksinin dejeneratif süreçlerini durdurma (4). Yaşamla ölüm arasında önemli bir noktada olan resüsitasyonun tarihi oldukça eskidir (14). Çünkü insan yaşamla birlikte ölümün olduğunu bildiği için her zaman ölüme çareler aramıştır. Dünya tarihine baktığımızda bununla ilgili birçok çabayı gözlemliyoruz.

3500 yıl önce eski Mısır'da inversiyon (ters çevirme) metodu kullanılarak hasta yaşama döndürülmeye çalışılmıştır. Uygulanan bu yöntemle, eğer hasta yabancı bir cisim aspire etmişse, yutulan materyal çıkarılarak hasta yaşama döndürülmüş olabilir. Milattan önce, Musevi Peygamberi İlyas'ın ölmüş bir çocuğun ağzı üzerine kendi ağzını koyarak (suni solunum olarak yorumlanabilir), çocuğu yaşama döndürdüğünü eski ahitten öğreniyoruz (14). Milattan Önce 3000'de Mayan hiyeroglifleri ve Perulu İnkaların rektal fümigasyon ile resusitasyon uyguladıkları bilinmektedir (15).

Ölümlerle birlikte vücut ısısının kaybolması ve ölü bedeninin soğukluğu nedeniyle cesetlerinin ısıtılarak yeniden canlanabileceği düşüncesine kapılan insanlar bu yüzden ölen insanlara körükle sıcak hava pompaladı, ağızlarına sıcak duman verildi, vücutlarına sıcak kül eklendi ve sıcak battaniyelere sarıldılar. Bu yöntem yaklaşık 300 yıl boyunca kullanıldı. 1700'lü yıllarda benzer bir yöntem yeniden denendi. Bu kez ölen kişinin rektumuna tütün dumanı üflenmekteydi (14).

1740 yılında, Paris Bilimler Akademisi ağızdan ağıza solunumu, boğulan vakalar için tavsiye etmiştir. 1773 yılında 'varil metodu' denilen bir yöntemle hastanın sırtının altına bir varil konulup, hasta varil üstünde hareket ettirilerek yaşama döndürülmeye çalışılmıştır. Etkin bir yöntem olarak kabul edilebilir bir yöntemdi. Çünkü kalbi ve solunumu durmuş birinin bilinçsizce de olsa her iki sistem uyarılmış oluyordu (14).

1803 yılında ‘‘ Rus metodu’’ denilen bir yöntem kullanılmıştır. Bu yöntemde buz veya kar altına konulan hastanın, metabolizması yavaşlatılmaya çalışılmıştır (14). Günümüzde kullanılan post resüsitatif bakıdaki soğutma tedavisine benzer bir mantığa sahiptir.

19. yüzyılda suda boğulmalar arttığından buna yönelik yöntemler denenmiştir. 1812 yılında, suda boğulan kişi at üzerine yüklenip, at koşturularak hastanın aspire ettiği suyu akciğerlerinden çıkartmaya çalışılırken, atın koşması esnasında da bir çeşit kardiyak masaj uygulanmaktaydı (16).

Hastaların yaşama döndürülmesi için birçok yöntem uygulansa da 1804 yılında John Aldini’nin galvanik stimülasyonu ile hastaları yaşama döndürmeye çalışması günümüz koşullarına göre, oldukça iyi düşünülmüş bir yöntem olduğu söylenebilir. Çünkü elektriksel aktivitesi durmuş ya da bozulmuş olan bir kalbin, galvanik akımla uyarılarak bir çeşit defibrilatör sistemi oluşturduğu görülmektedir. 1838 yılında ilk solunum tankı John Dalziel tarafından bulunmuş ve bu tanklar özellikle poliyomiyelit hastalarında başarı ile kullanılmıştır (14).

1856 yılında Marshall zamanın, hastayı kurtarmada çok önemli bir etken olduğunu belirterek hastaların başka ortama taşınması yerine bulundukları ortamda müdahaleyi önermiştir. Ayrıca, körükle hava verdikten sonra, midesi üzerine dakikada 16 defa baskı uygulayarak solunuma yardımcı olacak bir sistemi de kullanmıştır. Aslında bu şekilde hastanın ekspirasyonu sağlanıyordu ki zaten fizyolojik olarak solunum sayısı 16–20’dir. 1892 sonrası Fransız otörler hastanın dilinin çekilerek yaşama döndürülmesini tavsiye eden yayınlar düzenlediler. Ayrıca o dönemde birkaç farklı yöntem de kullanılmıştır; vücudun ovulması, boğazın kuş tüyü ile uyarılması ya da amonyanın buruna koklatılması gibi yöntemlerdi (14).

1891’de Dr. Friedrich Mass günümüzde kullanılan ilk göğüs kompresyonu yöntemini yayınladı. 1904 yılında Crile hayvanlarda kapalı göğüs masajını ve 1947’ de ilk defibrilasyonu da denedi (15).

Günümüzde kullanılan modern-bilimsel resüsitasyonun geçmişi yakın bir tarihe dayanmaktadır. Ağızdan ağza solunum ise 1958 yılında Peter Safar tarafından geliştirildi. 1960 yılında Kowenhoven, June ve Knickborker resüsitasyonun yeniden tanımlanmasına

neden olan çalışmayı yayınladılar. Bu çalışmalarında Kouwenhoven, Knickerbocker ve Jude, kardiyak arrest sonrası kapalı göğüs kalp masajı uygulaması ile sağ kalan 14 hastayı bildirdi (17).

Ocean City, Maryland Tıp Derneği aynı yıl toplantısında göğüs basısı ve kurtarıcı soluk kombinasyonunu tanıttı. 1962 yılında, iki yıl sonra, doğrudan akım monofazik dalga formulu defibrilasyondan bahsedildi. 1966 yılında AHA, ilerleyen yıllarda periyodik güncellemelerin takip ettiği ilk resüsitasyon kılavuzunu geliştirdi. 1973 yılında Vietnam savaşında resüsitasyon ABD ordusu tarafından yaygın bir şekilde kullanıldı ve ulusal çapta uygulanabilmesi için, Kızılhaç ve AHA tarafından tanıtım ve eğitim kampanyaları başlatıldı. Resüsitasyon ile ilgili yaşanan bunca hızlı gelişmelerin yanında hastane dışı travmatik ve non travmatik arrestlere müdahale yöntemleri de hızla geliyordu. 1981’ de King Country, Washington’ da geliştirdiği programla acil kurtarmaya giden itfaiyeci ve acil kurtarma elemanlarının telefonla hasta kurtarma eğitimi amacını taşıyordu. Günümüzde halen aynı çağrı sistemi kullanılmaktadır (15).

1994’te European Resuscitation Council’in (ERC) önderliğinde birçok Avrupa ülkesi, resüsitasyon konusundaki görüşlerini bir araya getirerek rehber kitaplar yayınlamıştır. ERC’nin bazı grupları tarafından resüsitasyon ile ilgili bir çok uygulama standartları yapılmış ve bunları “Resuscitation” dergisi denen yayın organlarıyla yayınlamışlardır (18).

ERC guidelineleri 2001, 2005, 2010, 2015 ve 2021 yıllarında resüsitasyon kılavuzları yayınlarak CPR uygulamalarının standartize edilmesini ve konunun güncel kalması sağlanmaya çalışıldı (19).

Türkiye’de ise 1999 yılında Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği’ nin Resüsitasyon Komitesinin dünya standartlarına uygun olarak hazırladığı bir kılavuzla CPR konusunda standart uygulama birliği sağlanmaya çalışıldı (18) .

Asıl olarak ülkemizdeki resüsitasyonun gelişimi Acil Tıbbın gelişimi ile birliktelik gösterir. Uzmanlık derneklerinin gerek meslek içi gerekse halka yönelik kursları ile yaygınlaşmaya başlamıştır. Sağlık Bakanlığı’nın 2002 yılından itibaren Sağlıkta Dönüşüm Projesi adı altında başlattığı proje ile Acil Servisler’ de çalışacak olan pratisyen hekimlere Temel Eğitim Modülü, İleri Kardiyak Yaşam Desteği ve Neonatal

Resüsitasyon kursu alma mecburiyeti getirildi (15).

2.2.2. Temel Yaşam Desteği

2005 Amerikan Kalp Derneği kurallarının önemli bileşenlerinden biri, ani kalp krizinden sonra hemen başlanan yüksek kaliteye sahip CPR' ın kritik önem taşıdığının tanıtılmasıydı. 2020 AHA yönetmelikleri, yüksek kaliteli acil CPR uygulama konusundaki bazı engelleri tanımlayıp bunları ele almaktadır. Ayrıca , defibrilasyondan sonra bile birçok arrest hasta, birkaç dakika boyunca asistol veya nabızsız elektriksel aktivite NEA gösterirler (12).



Şekil 1. 2020 IHCA VE OHCA kılavuzunda hayatta kalma zincirleri

OHCA %10,4' ü hastaneden taburcu olabilirken %8,4'ü iyi bir nörolojik sağkalım ile taburcu olmaktadır. Hastane içi kardiyak arrestlerde ise bu rakamlar %25,8'i taburcu olabilirken bu hastaların%82'si iyi nörolojik sağkalımla olmaktadır. HDKA'ların sadece %39,2'si TYD alabilmekle birlikte vakaların yalnızca %11,9'unda otomatik eksternal defibrilatör kullanılmıştır. Aradaki bu farkın temel sebebi hastane içinde sağlık personelleri tarafından arrestin erken tanınması ve defibrilatöre hızlı ulaşılması olarak düşünülmektedir (4).

2.2.2.1. Erken Tanı ve 112 Yardım Çağrısı

Kurtarıcılar bilinçsiz olan birini gördükleri anda yerel acil yardım telefon numarasını arayarak yardım istemelidir. Sonrasında solunumu kontrol edilmelidir ancak sağlık eğitimi olmayan kişiler tarafından agonal solunum gibi anormal solunum paternleri eğitimsiz kurtarıcılar tarafından solunumu normal olarak yanlış tanımlanabilir (20). Bu nedenle bilinçsiz hastada normal solunumu olmayan kişilere 2020 AHA TYD kılavuzu CPR başlanılmasını önermektedir (4).

Eğer kurtarıcı sağlıkçı ise hastanın bilinçsiz/yanıtsız ve soluk almıyor ya da anormal soluk (iç çekme gibi) alıyor olması durumunda 10 saniyeden uzun olmamak şartıyla nabız değerlendirip, nabız alamazsa hastayı arrest kabul etmelidir. Kardiyak arrest olan bir hastaya CPR yapılmasının faydası, bilinci kapalı ancak kardiyak arrest olmayan bir hastaya yapılacak göğüs basılarının olası zararından daha üstündür (4).

Arrestin tanınmasından hemen sonra Yaşam Zinciri Acil Yanıt Sisteminin aktivasyonu ile devam eder. Resüsitasyona erken başlanması survey oranları ve nörolojik sağ kalımın iyileşmesi açısından çok önemlidir. Kılavuzda “acil yanıt sistemini arayın, hoparlörü açın resüsitasyona başlayın bir yandan da telefondaki sağlık görevlisinin direktiflerini dinleyin” şeklinde eş zamanlı bir yönetim önermiştir (4).

2.2.2.2. Erken CPR’ın Başlanması

Tüm kurtarıcılar kardiyak arrest hastasına en azından göğüs basısı uygulamalıdır. Arrest tanındıktan sonra, kurtarıcı yalnızca önce acil yanıt sistemini aktive etmeli ve hemen CPR’a başlanmalıdır. Arrest durumundan emin değilse bile, oluşabilecek zararlar (kot kırığı, göğüste ağrı, rabdomiyoliz) ciddi olmadığından kurtarıcının CPR’ a başlanması önerilir (4).

2010 itibarıyla CPR’daki ABC sıralaması CAB olarak değişmişti. Yeni literatürde CPR’a kompresyon ile başlamasının CPR’ın ilk döngüsünün erken tanımlanabilmesi ile ilişkili olduğunu göstermiştir. Ancak uzun süre ventilasyonsuz CPR uygulaması arteriyal oksijen içeriğini düşüreceğinden konvansiyonel CPR (kompresyon + ventilasyon)’ dan daha az etkindir. Bu nedenle asfiksiye bağlı olan bir arrest durumunda eğer kurtarıcı sağlık çalışanı ise ve bu durumu değerlendirebiliyorsa CPR’da sıralamalar

duruma göre değişebilir (4).

Göğüs basısı sırasında kurtarıcı bir elinin ayasını kurbanın göğsünün ortasına (sternumun alt yarısına) koymalı diğerk elinin ayasını da ilk elinin üzerine koyarak ellerini birbirine kenetlemelidir. Eğer CPR etkili ve güvenli bir şekilde yapılabilecekse, hastanın bulunduğu yerde CPR uygulanmalıdır. Mümkünse CPR sert bir zemin üzerinde ve hasta supin pozisyonunda iken uygulanmalıdır (21).

Yetişkin kardiyak arrestte şok öncesi ve sonrasında göğüs basılarındaki duraksamalar mümkün olduğuunca kısa olmalıdır. Sağlıkçı kurtarıcı ritim değerlendirme ve nabız değerlendirme süresini en aza indirmeli (nabız için 10 sn'yi geçmemeli) ve nabız net olarak alamazsa göğüs basısına devam etmelidir. 2 ve daha fazla kurtarıcının varlığında, basıların kalitesindeki düşmeyi engellemek adına göğüs basısı yapan kurtarıcının 2 dk'da (veya kompresyon ventilasyonu oranı 30:2 olacak şekilde her 5 siklus sonunda) bir değiştirilmesi gerekir (21).

Manuel CPR sırasında kurtarıcı en az 5cm derinlikte bası uygulamalı ancak bası derinliği 6 cm'de geçmemelidir. Yetişkin kardiyak arrestte bası hızı 100–120 bası/dk olmalıdır. Kurtarıcının basılar arasında hastanın göğsünün üzerine eğilmemesi, göğüs duvarında tam bir gevşeme (recoil) sağlanması açısından faydalıdır. Göğüs kafesinin tam gevşememesi durumunda toraks içi basınç artar, bu da koroner perfüzyonun azalmasına neden olur (21).

2.2.2.3.OED ve Erken Defibrilasyon

Defibrilasyon; elektrik akımının miyokardı depolarize etmek ve böylece daha düzenli kasılma sağlamak için tedavi amaçlı kullanılmasıdır. Genellikle perfüzyon oluşturmeyen kardiyak arrest ritimlerini (örn: Ventriküler Fibrilasyon ve Nabızsız Ventriküler Taşikardi) sonlandırma ve normal elektriksel aktivitenin sağlanması için kullanılır (21).



Şekil 2. VF



Şekil 3. Nabızsız VT

Defibrilasyon kontraendikasyonları ise; asistol, nabızsız elektriksel aktivite, sinüs ritmi, nabzı olan bilinçli hasta, ıslak hasta ve ortam varlığı gibi tehlikeli ortamlardır (12).

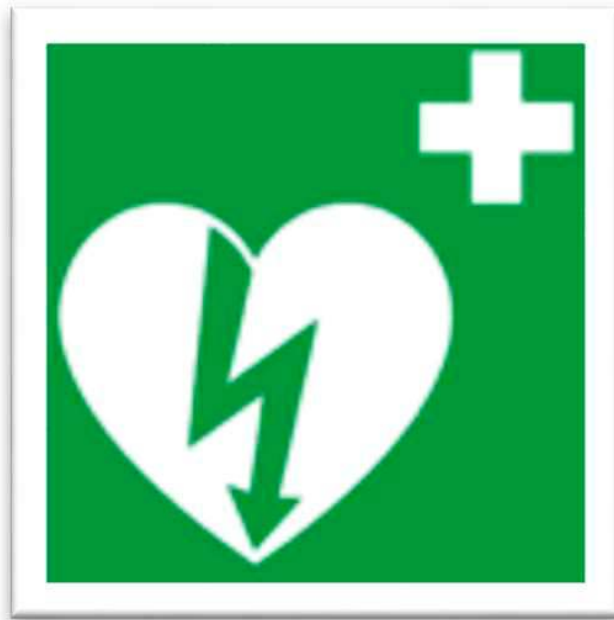
Neden erken defibrilasyon ihtiyacı vardır? Sebebi dört gözleme dayanmaktadır: Yetişkinlerde AKÖ'nün en sık nedeni ventriküler taşidisritmileridir. VF (Şekil 2) ve VT (Şekil 3) için en etkin tedavi defibrilasyondur. Zaman ile defibrilasyon etkinliği arasında ters orantı vardır. Erken tedavi edilmezse VF daha ince hale gelir ve sonunda daha zor tedavi edilebilir bir ritim olan ince VF veya asistoliye dönüşecektir(21).

Erken dönemdeki defibrilasyonun bunca önemli olması nedeniyle, son yıllarda geliştirilen OED' ler halka açık alanlarda (havaalanları, alışveriş merkezleri, büyük meydanlarda) gün geçtikçe yaygınlaşmaktadır. OED hiç eğitim almamış veya az eğitilmiş kurtarıcılarının kullanımında güvenli ve etkindir (22).

OED en büyük avantajı özellikle HDKA vakalarında 112 sağlık ekibi gelene kadar defibrilasyon imkânı sağlar. CPR uygulayıcılar, OED takarken ve kullanırken

göğüs kompresyonlarında minimal kesinti ile CPR' a devam etmelidirler. CPR uygulayıcılar konuşma anında sesli uyarıyı takip etmeye, özellikle de en kısa sürede CPR' a yeniden başlamaya ve kesintileri en aza indirmeye odaklanmalıdır. Standart OED'ler 8 yaşından büyük çocuklar için kullanımı uygundur (23–25).

ILCOR, dünya çapında tanınan basit bir OED işareti tasarlayarak herkesin kolaylıkla tanımasına olanak sağladı ve OED'lerin yerinin belirtilmesi gerektiğini önerdi (4).



Şekil 4 OED İşareti

Tablo 2. Kurtarıcıların Eğitim Düzeyine Göre Temel Yaşam Desteği Basamakları

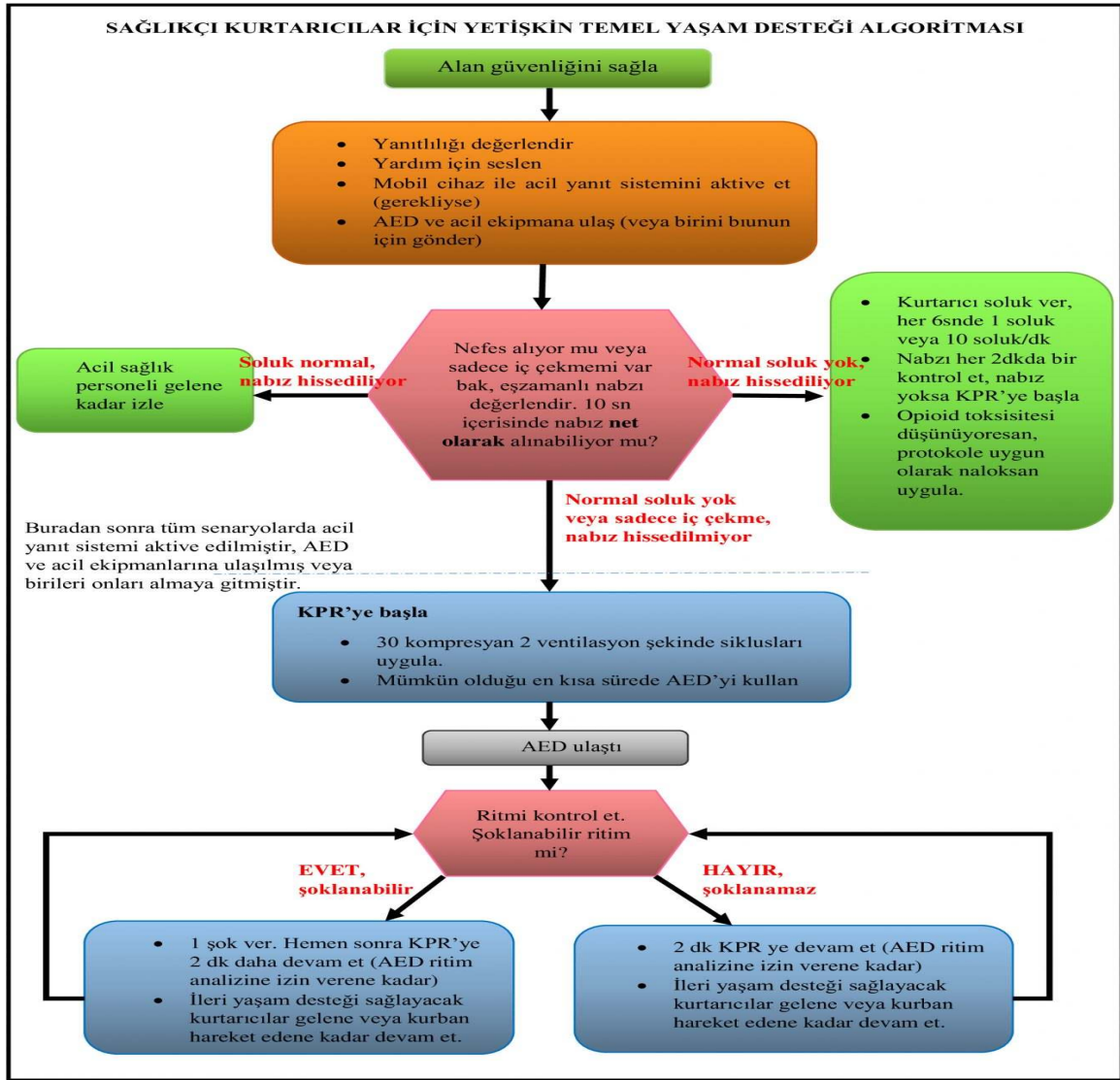
	Eğitimsiz kurtarıcı	Eğitimli Kurtarıcı	Sağlık Personeli
1	Olay yerini güvene al	Olay yerini güvene al	Olay yerini güvene al
2	Hastanın tepkisini kontrol et	Hastanın tepkisini kontrol et	Hastanın tepkisini kontrol et.
3	Yardım çağır. Telefonla 112'yi ara veya başkasına telefonla armasını söyle ve telefonu hoparlöre alarak hastanın yanına koy.	Yardım çağır. Acil müdahale sistemini aktifleştire (112'yi ara). Telefon hastanın yanında durmalı.	Yardım çağır, resüsitasyon ekibini haberdar et. Kurtarıcı bu aşamada ya da hastanın solunum ve nabzını kontrol ettikten sonra resüsitasyon ekibini haberdar edebilir.
4	Telefondaki sağlık personeli tarafından verilen talimatları izle.	Solunumu kontrol et, eğer “gaspıng” tarzı solunum varsa veya solunum yoksa CPR'ye göğüs kompresyonu ile başla.	“Gaspıng” tarzı solunum varsa veya solunum yoksa nabzı kontrol et (ideal olanı aynı anda yapmak). OED aktivasyonu kardiyak arrest fark edildikten hemen sonra olmalıdır.
5	Telefondaki sağlık personeli tarafından verilen talimatlar ile “gaspıng” tarzı solunum varlığına veya solunumun hiç olmaması durumuna bak.	Telefondaki sağlık personelinin sorularını cevapla ve talimatlarını takip et.	Acilen CPR başla, hazır olduğunda OED'yi kullan.

6	Telefondaki sağlık personeli tarafından verilen talimatları izle.	Yakınlarda bir OED varsa ikinci kurtarıcıyı onu almak için gönder.	İkinci kurtarıcı geldiğinde 2 kişilik CPR'ye başla ve OED'yi kullan.
---	---	--	--

CPR: Kardiyopulmoner resüsitasyon, OED: Otomatik eksternal defibrilatör

Temel yaşam desteğine hâkim bir sağlık çalışanı yerde tepkisiz yatan bir hasta ile karşılaştığında ilk yapması gereken şey tehdit oluşturabilecek durumları kontrol ederek olay yerini güvene almaktır. Sonrasında hasta bilinçsiz olarak yatıyorsa bağırarak yardım çağırılmalı ve telefonla acil müdahale sistemini (112) harekete geçirmelidir. Eğer alanda başka bir kurtarıcı daha varsa OED aramaya gönderilmelidir. Daha sonrasında hastanın solunum durumu ve nabız durumu 10 saniyeyi aşmayacak sürede kontrol edilmelidir. Eğer hastanın solunum durumu iyi ve nabızı da hissedilebiliyorsa acil müdahale ekibi olay yerine ulaşana kadar hasta takip edilmeli; nabız alınmakta iken solunumun bozulduğu görölüyorsa, her 5-6 saniyede bir 1 kurtarıcı soluk verilerek her 2 dakikada bir nabız kontrolü yapılmalıdır (4).

Nabız alınamamaktaysa CPR'ye göğüs basısı ile başlanmalıdır. 100-120 göğüs basısı/dk hız ile ve göğüs duvarı 5 cm veya göğüs kafesini 1/3 kadar çökertebilecek kuvvet ile bası uygulanmalı, her 30 göğüs basısı için 2 kurtarıcı soluk verilmelidir. TYD'de ilk hedef hastayı mümkün olan en kısa sürede defibrilatöre ulaştırmaktır. OED geldiği anda hastaya ritim kontrolü yapılmalıdır. Şoklanabilir ritim varlığında 1 kez şok verilmeli ve tekrar ara verilmeksizin göğüs basısına devam edilip 2 dakika sonra ritim kontrolü yapılmalıdır. 1000'den fazla hastayı kapsayan 2 randomize kontrollü çalışmada CPR esnasında defibrilasyon sonrası ritim kontrolü için durmanın sağkalımda hiçbir artış sağlamadığı gösterilmiştir (26,27). Her 2 dakikada bir süreç tekrarlanarak hasta hareket etmeye başlayana veya acil müdahale ekibi gelene kadar bu devam ettirilmelidir. Eğer şoklanabilir bir ritim yoksa CPR'ye devam edilmeli ve her 2 dakikada bir süreç tekrarlanarak hasta hareket etmeye başlayana veya acil müdahale ekibi gelene kadar bu devam ettirilmelidir. Eğer alanda birden fazla kurtarıcı varsa her 2 dakikada bir kurtarıcı değiştirilmelidir. Göğüs basısı uygulayan kişi yorulursa daha erken de değişiklik yapılabilir (2). Sağlık çalışanları için temel yaşam desteği algoritması **Şekil 5**'te gösterilmiştir.

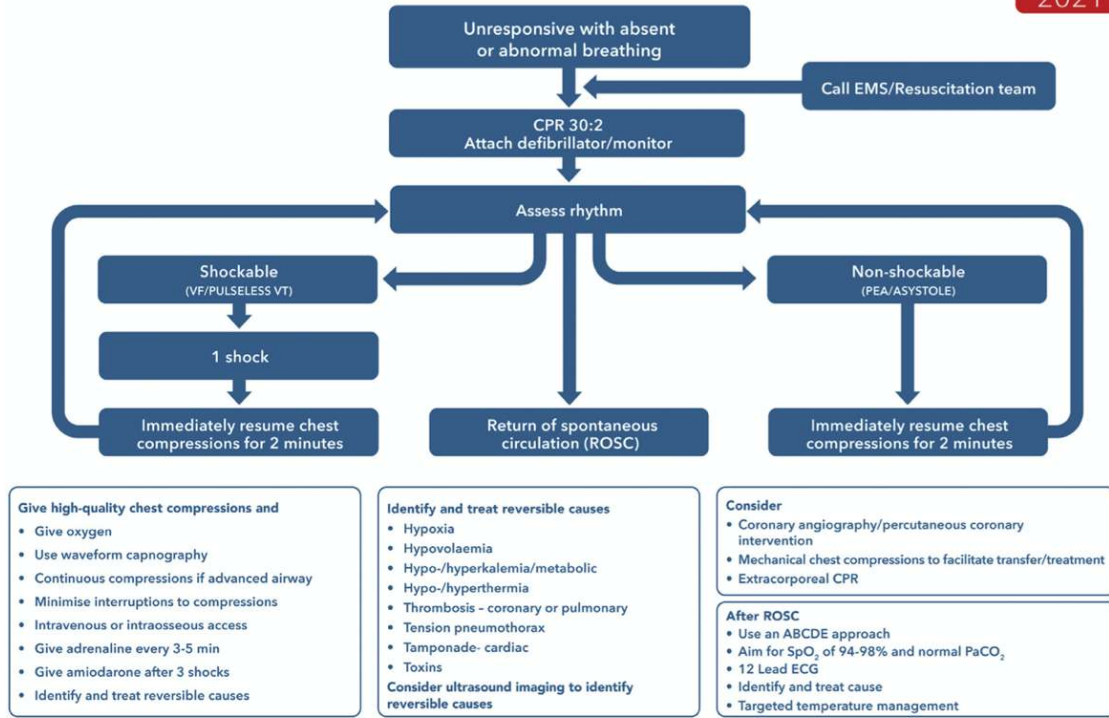


Şekil 5. Sağlıkçı Kurtarıcılar İçin Erişkin Temel Yaşam Desteği Algoritması

2.2.3. İleri Kardiyak Yaşam Desteği

2021 ERC kılavuzundaki İYD kardiyak arrest algoritması **Şekil 6'** da tüm kardiyak arrestler için uygun olmasına rağmen özel durumlara bağlı gelişen kardiyak arrestlerde ek girişimler gerekebilir(2).

ADVANCED LIFE SUPPORT

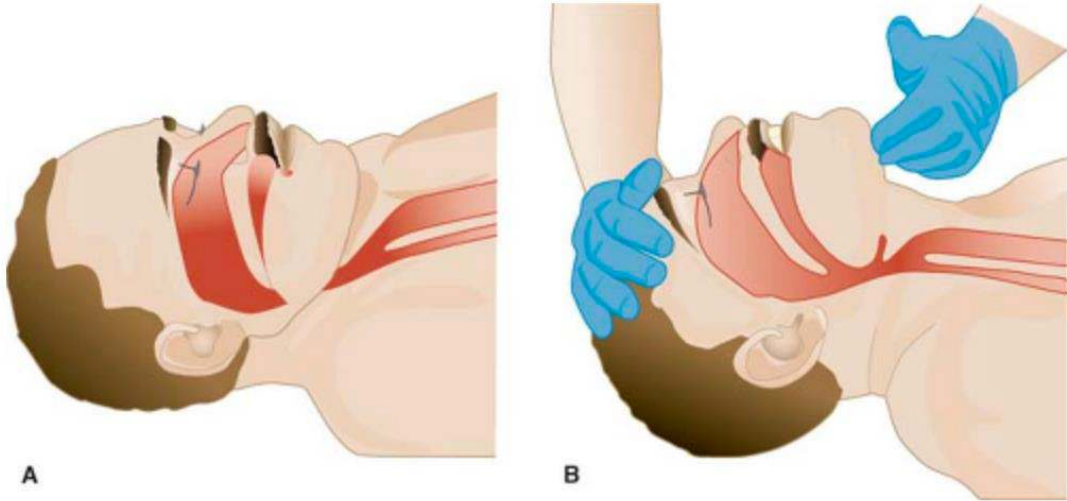


Şekil 6. İleri Kardiyak Arrest Algoritması

Kardiyak arrest, şoklanabilir ritimlerle (VF veya Nabızsız VT) ya da şoklanamayan ritimlerle (asistol ve NEA) ilişkilidir. Şoklanabilen ritimlerin tedavisindeki temel fark, defibrilasyona duyulan ihtiyaçtır. En az şekilde ara verilerek yapılan yapılan yüksek kalitede göğüs kompresyonları, hava yolu yönetimi ve ventilasyon, venöz erişim, adrenalin uygulanması ve geri döndürülebilir nedenlerin tespit edilip tedavi edilmesi dahil olmak üzere tüm müdahaleler bütün hastalar için ortaktır (19).

2.2.3.1. Hava Yolu ve Ventilasyon

Eğitimi olmayan kurtarıcılar için eğer omurilik yaralanma ihtimali varsa manuel olarak omurilik hareketi kısıtlanmalıdır (örneğin; iki elin başın iki tarafına geçirilerek başın sabit tutulması). İmmobilizasyon cihazları, eğitimi olmayan kişiler tarafından kullanılmamalıdır (Sınıf 3 öneri, KD C). Kafa ya da boyun travması düşünülmeyen hastalarda eğitilmiş kurtarıcılar baş geri çene ileri manevrası yaparak hava yolunu açabilirler (Bkz. Şekil 7) (2).



Şekil 7. Hava yolunun açılması A: Epiglot ve dil nedeniyle hava yolunun kapanması B: Baş geri çene ileri manevrası ile hava yolunun açılması

Trakeal entübasyon en güvenilir hava yolunu sağlar, fakat sadece sağlık personeli tarafından, yeteri kadar eğitim almış ve tekniği günlük pratikte düzenli olarak uygulayan, denenmelidir. Trakeal entübasyon defibrilasyon girişimlerini geciktirmemelidir. İleri hava yolu girişimleri konusunda beceri sahibi olan sağlık personeli göğüs kompresyonlarına ara vermeden laringoskopi ve entübasyon denemelidir; tüp vokal kordlar arasından geçerken göğüs kompresyonlarına kısa süreli ara verilmesi gerekebilir ancak bu ara 5 sn'den az olmalıdır. Trakeal entübasyonun kardiyak arrest sonrasında sağkalımı arttırdığını gösteren randomize kontrollü çalışma yoktur. Entübasyon sonrasında tüpün pozisyonunu doğrulanmalı ve güvenli bir şekilde tespit edilmelidir. Akciğerleri 10 soluk dk. hızında ventile ediniz; hiperventilasyondan kaçınınız. Trakea entübe edildiğinde göğüs kompresyonlarına ventilasyon için ara vermeden 100-120 dk. hızında devam ediniz (28).

Trakeal entübasyon ile ilgili beceri sahibi olan sağlık personeli yoksa, supraglottik hava yolu (SGH) (örn; larengeal maske, larengeal tüp veya i-jel) uygun bir alternatiftir. SGH yerleştirildiğinde ventilasyon için ara vermeden sürekli göğüs kompresyonu uygulayın. Eğer aşırı hava kaçağı hastanın akciğerlerinin yetersiz ventilasyonuna neden olursa ventilasyona izin vermek üzere göğüs kompresyonlarına ara verilmelidir (KV oranı 30:2 uygulanarak) (28).

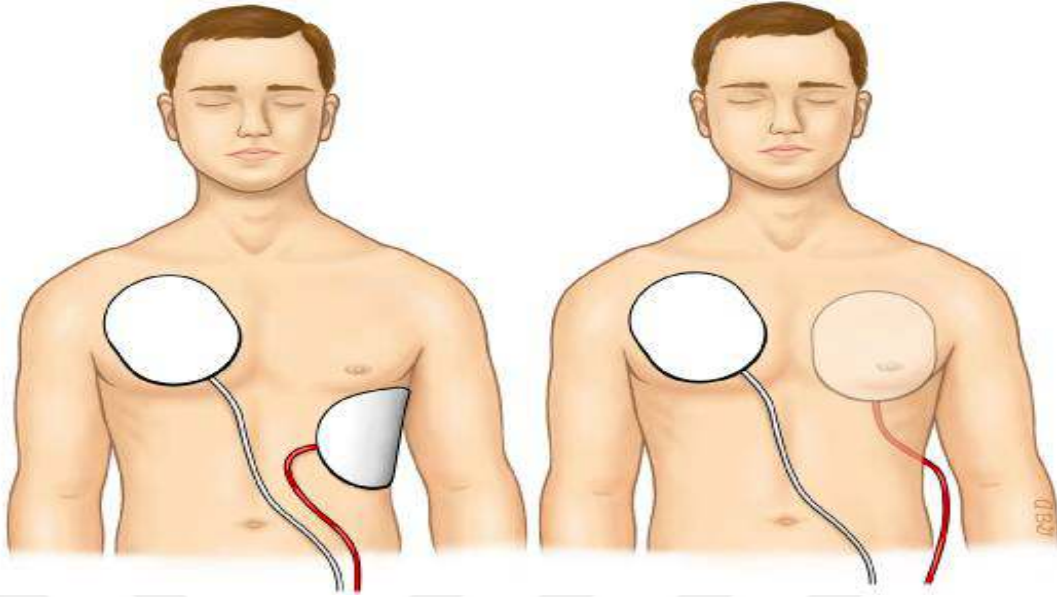
2.2.3.2. Fizyolojik Parametrelerin Monitorizasyonu

CPR kalitesini monitörize etmek amaçlı kapnografi, arteriyel kan basıncı, santral venöz basınç ve serebral perfüzyon gibi nispeten yeni sayılabilecek parametreler dahil, fizyolojik parametrelerin monitörize edilmesi öneriler arasındadır. Fizyolojik parametrelerin monitörizasyonu CPR kalitesi hakkında gerçek zamanlı bilgi vermesi ve iyileşme sağlanması için kurtarıcılar uyarması açısından özellikle önemlidir (29)

2.2.3.3. Defibrilasyon

Şoklanabilir ritimleri sonlandırma ve ROSC' ye ulaşma potansiyeline sahip olduğundan CPR' ın hayati bir bileşenidir. Defibrilasyon, kardiyak arrestlerin yaklaşık %20' sinde endikedir. Etkinliği zamanla ve VF süresi ile azaldığından, defibrilasyon girişimleri en kısa zamanda uygulanmalıdır. Defibrilatörün (manuel veya OAD) nasıl kullanılacağına ilişkin bilgi, ileri yaşam desteği uygulayan kurutacılar için çok önemlidir. Manuel defibrilatör kullanan kurtarıcılar, şoklanabilir bir ritmi kardiyak arrest hastada tanımak için 5 saniyeden daha kısa süreyi hedeflemeli ve göğüs kompresyonlarının kesintiye uğramasını en aza indirmek için şok vermeye karar vermelidir. Çünkü 5-10 saniyelik bir gecikme bile şokun başarılı olma şansını azaltacaktır. Kurtarıcılar defibrilatörün ritim analizi için hazır olana kadar kısa bir CPR periyodu sağlanmalıdır. Defibrilasyon daha sonra geciktirilmeden iletilmelidir. Her 2 dakikalık döngünün sonunda herhangi bir şoklanabilir ritimde defibrilasyon denenmelidir. Şoklama yapıldıktan sonra ritme bakılmadan 2 dakikalık CPR siklusuna devam edilmelidir. Eğer klinik ve fizyolojik olarak ROSC belirtileri (örn; arterial dalga formu, ETCO₂' de artış) varsa göğüs kompresyonları ritim analizi için kısa süreliğine duraklatılabilir (29).

Manuel defibratörlerde "senkronize olmayan" moda getirilip bifazik cihaz kullanılıyorsa üretici firmanın önerilerine göre (150-300J bifazik kesik üsetel dalga formu ve 120J düz bifazik dalga formu) seçim yapılır. Monofazik defibrilatörler için 360J ile şoklamak önerilir. Antero-apikal (sağ klavikula altı ve sol meme başı), anteroposterior (sol alt sternal kenar ve sol skapula altı) veya apeks-posterior (apeks ve sol skapula altı) yerleşim yerlerine kaşık veya pedler jellenerek temas sağlanmalıdır. (Şekil 8) Eğer kaşık kullanılıyorsa göğüs duvarına yaklaşık 10 kg' lık basınç uygulanmalıdır (21).



Şekil 8. Pacemaker Yerleştirme Pozisyonları A: ön/yan B: ön/arka

2.2.3.4. Vasküler Erişim

Periferik venöz kanülasyon daha hızlı, kolay sağlanır ve santral venöz kanülasyona göre daha güvenilirdir. Periferik yolla ilaç enjeksiyonu sonrasında en az 20 ml bolus sıvı gönderilmeli ve ilacın santral dolaşıma katılmasını kolaylaştırmak için ekstremitelere 10-20 saniye süreyle yükseltilmelidir. Eğer intravenöz yol sağlanması zor veya imkansızsa intraosseöz (İO) yol düşünülmelidir. Bu yol erişkinlerde etkin olduğu saptanmıştır. İntraosseöz enjekte edilen ilaçlarla venöz yolla enjekte edilen ilaçlara benzer şekilde yeterli plazma konsantrasyonu sağlamaktadır. Venöz veya intraosseöz yol sağlanır (21).

2.2.3.5. Vazopressör Ajanlar

Adrenalinin alfa-adrenerjik etkileri ile CPR esnasında serebral ve koroner perfüzyon basıncını artırması nedeni ile kullanımı önerilmektedir. Aksine beta-adrenerjik etkilerinin ise miyokardiyal oksijen ihtiyacını artırdığı, subendokardiyal perfüzyonu azalttığı ve proaritmik olabileceği bilinmektedir. 2 adet toplam 8500'den fazla hastayı kapsayan randomize kontrollü çalışmayı (RKÇ) da içine alan meta analize dayanarak adrenalinin CPR'da öneri düzeyi artırılmıştır (30–33). Sonuç itibari ile CPR esnasında her 3-5 dakikada 1 mg adrenalin IV-IO verilmesi önerilmektedir (4).

Şoklanamaz ritme sahip kardiyak arrestlerde adrenalinin olabilecek en kısa sürede başlanması önerilmektedir; şoklanabilir ritimler için defibrilasyon denemelerinin başarısız olduktan sonra verilebileceği belirtilmiştir (4).

2.2.3.6. Antiaritmik Ajanlar

Dirençli VF ve Nabızsız VT'lerde amiodaron veya lidokain verilmesinin ROSC oranlarını artırdığı ancak taburculuk ve iyi nörolojik sağkalım ile ilişkisinin gösterilemediği bildirilmiştir (34). Ayrıca bu vakalarda lidokain de, çalışmalarda amiodaron ile arasında taburculuk oranları açısından bir fark görülmediği için amiodarona alternatif bir ilaç olarak önerilmiştir (4,34). Amiodaron başlangıç dozu 3. şoktan sonra 300 mg İV-İO olarak belirtilmiştir (4).

İleri yaşam desteği (İYD) algoritmasında tedavi yaklaşımı, kardiyak ritmin şoklanabilir olup olmamasına göre değişmektedir. Şoklanabilir ve şoklanamaz ritimlere göre tedavi algoritması Şekil 9'da özetlenmiştir.

Sekil 9. 2018 AHA Erişkin Kardiyak Arrest Algoritması

2.2.3.7. Resüstasyonda Geri Döndürülebilir Sebepler

Yapılan resüstasyon işleminde, kardiyak arrestin geri döndürülebilir sebeplerini saptamak resüstasyon seyri açısından çok önemlidir. Sebepler “**5H 5T kuralı**” şeklinde Tablo 3 ve 4’te gösterilmiştir.

Tablo 3. Geri Döndürülebilir 5H Nedenler ve İlişkili Tedavi Edilebilir Olası Durumlar

Neden	Durum	İlişkili olabilecek klinik Durumlar
Hipovolemi		Büyük ve şiddetli yanık, sepsis, travma, gastrointestinal sistem (GİS) kayıpları, kanamalar, onkolojik durumlar
Hipoksi		Pulmoner hastalıklar, üst hava yolu tıkanıklıkları, hipoventilasyon (SSS disfonksiyonu, noromüsküler hastalıklar)
Hidrojen İyon	Asidoz	Dişabet, diare, şok, sepsis, renal disfonksiyon, ilaç overdozu
Hipo-hiperkalemi	Hiperkalemi	Aşırı potasyum alımı, ilaç overdozu, renal disfonksiyon, major yumuşak doku yaralanması, tümör lizis sendromu
	Hipokalemi	Tip 2 dişabet, diüretik kullanımı, ilaç overdozu, alkol kullanımı, şiddetli GİS kayıpları
Hipotermi		Soğuga maruziyet, yaşlı evsiz hastalar, madde bağımlılığı, ilaç overdozu, alkol intoksikasyonu, büyük ve şiddetli yanıklar, endokrin hastalıklar, travma

Tablo 4. Geri Döndürülebilir 5T Nedenler ve İlişkili Tedavi Edilebilir Olası Durumlar

Neden	Durum	İlişkili olabilecek klinik durumlar
Tansiyon pnömotoraks		Post-kardiyak cerrahi, geçirilmiş myokard infarktüsü, perikardit, Travma
Tamponad		Toraks travması, torasentez, mekanik ventilasyon, pulmoner hastalıklar, santral venöz katater
Toksinler	Zehirlenme	Madde bağımlılığı, iş kazaları, psikiyatrik Hastalıklar
Tromboz, pulmoner	Pulmoner emboli	İmmobil hasta, yakın zamanda cerrahi operasyon, derin ven trombozu (DVT) veya pulmoner emboli öyküsü, travma, peripartum, tromboembolik hastalıklar için risk Faktörleri
Tromboz, koroner	Myokard infarktüsü	Ani kardiyak arrest

2.2.4. Resüsitasyonun Sonlandırılması ve Etik Değerler

AHA kılavuzuna göre CPR sırasında geri dönüşsüz beyin hasarı ya da beyin ölümünün tahmin etmek zordur. Resüsitasyonun başlanmaması ya da hayatı sürdürücü tedavinin kesilmesi etik olarak eşittir. Eğer hastalığın seyri net değilse daha detaylı bilgi (hastanın hayatta kalma olasılığı, hastanın tercihleri vs.) elde edilene kadar resüsitasyon uygulanmasını önerir (35). (Sınıf IIb, KD C)

Resüsitasyon hakkında verilen kararlar etik, yasal ve kültürel faktörlerden etkilenmektedir. Bu kararları verirken ideal olanı bilimin, hasta veya vekilinin tercihleri, bölgesel politikalar ve yasal gereklilik ve belirlenmiş etik kriterlerden ilham alınmasıdır (35).

Temel yaşam desteğine başlandığında aşağıdakilerden birine ulaşılan ana kadar devam edilir.

- ROSC
- İleri yaşam desteği uygulayıcısına devredilene dek
- Kurtarıcının yorulması, kötü çevresel koşullar nedeniyle hayatının tehlikeye girmesi, resüsitasyonun devam etmesinin diğer kişilerin hayatını tehlikeye atması
- Geri dönüşsüz ölüm tanısı konulması ya da resüsitasyon sonlandırma kriterlerinin karşılanması (35)

Temel yaşam desteği 3 parametreden oluşan sonlandırma kriterleri vardır. Temel yaşam desteğini sonlandırmak için bunların üçü de karşılanmış olmalıdır (Şekil 9). Bunlar;

1. Arrestin sağlık çalışanı ya da kurtarıcı bir kişi tarafından tanıklı olmaması
2. 3 tam tur CPR ve OED analizi sonrasında ROSC sağlanmamış olması
3. OED şoku verilmemiş olması



Şekil 10. Hastane dışı kardiyak arrestte TYD Sonlandırma Kuralı 2018 AHA

Temel yaşam desteği sonlandırma kriterleri hasta transfer için ambulansa götürülmeden önce kullanılmalıdır. Bu kriterler kullanıldığında potansiyel olarak yaşayabilir hastaların bakımından ödün verilmeden kardiyak arrestlerin hastaneye transferinde %37 azalma olmaktadır (36). Bu kural Amerika, Kanada ve Avrupada prospektif olarak kentsel ve kırsal acil servislerde doğrulanmıştır (37–40). Bu klinik

tahmin etme kuralı daha öncekilerle karşılaştırıldığında şu an için kullanılan en yüksek spesifite ve pozitif prediktif değere sahiptir (38).

AHA kılavuzunda yerel ve bölgesel acil servis ekiplerince temel yaşam desteği sonlandırma kriterleri kullanılarak resüsitasyon sonlandırma protokolleri geliştirmesini önerir (Sınıf I, KD A). Bu kriterler modifiye edildiğinde güvenilirliği ve uygulanabilirliği belirsizdir (Sınıf IIb, KD A) (35).

İKYD uygulanan hastalar için ise farklı kriterler kullanılması daha uygun olabilir. Amerika Ulusal Acil Servis Hekimleri Topluluğu 20 dakikadan fazla yapılan ileri yaşam desteğine cevap vermeyen hastalar için sonlandırılmanın durdurulabileceğini önerir (40,41).

İKYD sonlandırma kriterlerinden bir başkası ise kentsel ve kırsal acil servislerin verilerinden elde edilmiştir. Hasta ambulans ile transfer edilmeden önce bu kriter değerlendirilmeli ve bu kriterlerin hepsi karşılandığında hastaya uygulanan CPR sonlandırılması düşünülebilir (Bkz. Şekil 2.8). Bu kural retrospektif olarak Amerika, Kanada ve Avrupa'da incelenmiştir ve bütün acillerden uygulanabilir olacağı öngörülmüştür (Sınıf IIa, KD B) (35,37–39).



Şekil 11. Hastane dışı kardiyak arrestte İKYD Sonlandırma Kuralı 2018 AHA

Aşamalı olarak TYD ve İKYD uygulanan sistemlerde evrensel bir kuralın kullanması tanısal doğruluğu bozmadan karışıklığa yol açmayı önleyebilir. TYD sonlandırma kriterleri bu servislerde kullanılması makuldür (Sınıf IIa, KD B) (35).

Sahada resüsitasyon sonlandırılması ve hastaneye transferin iptal edilmesi ile %40-60 oranlarında gereksiz transfer önlenir. Aynı zamanda bu trafik kazalarını azaltır, böylece kurtarıcıyı ve halkı riskten korur. Ayrıca paramedikleri biyolojik tehlikelere maruziyetten korur ve acildeki harcamaları düşürür (42).

Özerkliğe saygı duyulması önemli bir sosyal değerdir. Bu prensip hastanın kendi hayatı hakkında kararlar verebilmesini temel alır. Erişkin insanlar zihin sağlıklarını etkileyen bir sorunları olmadığı koşullarda kendi hayatı ve tedavisi hakkında karar vermeye yetkindir. Aydınlatılmış bilgilendirme ve karar verme, hastaların o anki durumları, hastalıklarının doğal seyri, riskleri, yararlılıkları, uygulanacak tedavi ya da alternatif tedavi yöntemlerini kapsar. Hastalar bu bilgilendirme sonrasında kendi inançları ve hayattaki hedefleri kapsamında seçimlerini yaparlar. Hekimler hastaların hayattaki amaçlarını ve kişisel değerlerini anladığında, hekimler bu değerleri temel alarak hastanın hedefleri doğrultusunda kararlar verebilir (35).

Hastalık nedeniyle karar verme özerkliği geçici olarak bozulmuşsa bu durumların tedavisi hastanın özerkliğini sonrasında kazandırabilir. Hastanın tercihleri eğer bilinmiyorsa ya da net değilse bu bilgiler elde edilene kadar acil durumların tedavisi etik olarak uygundur (35).

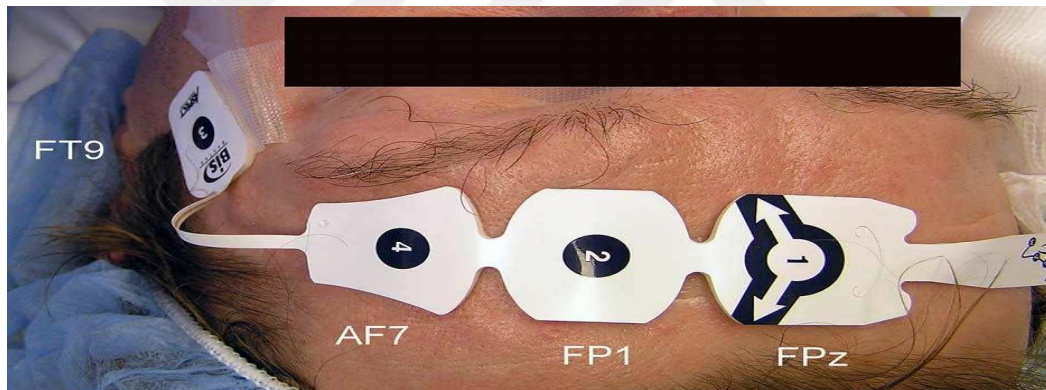
Kişiler, hasta olup karar veremeyeceği zamanlar için medikal tedaviden beklentilerini, hayattaki amaçlarını ya da ağır hastalıkta tedaviyi isteyip istemediklerini seçmekte özgündür. Bunu sözel ya da yazılı olarak belge haline getirebilir ve o zaman geldiğinde bu durumlar göz önüne alınarak karar verilebilir. Örneğin bazı ülkelerde kişiler kendileri için ileride olası durumlarda “Do Not Attempt Resuscitation” (DNAR) (Resüsitasyon uygulanmaması) isteğinde bulunurlar. Bu ülkelerin yasaları doğrultusunda kişinin olası arrest durumunda resüsitasyon uygulanmaz ve hastanın ölmesine izin verilir. Son zamanlarda bu isim “Allow Natural Death”(AND) (Doğal ölüme izin verilmesi) olarak kullanılmakta ve kişilerin kararlarını daha iyi ifade ettiği söylenmektedir (35). Ülkemizde bu uygulama yasal değildir.

2.3. Bispektral Modül Cihazı

Bispektral Modül Cihazı, alın bölgesine yerleştirilen elektrotlar aracılığı ile elde edilen değişik frekanstaki dalga bileşenlerinin spektral analiz ile birleştirilmesinden oluşan EEG bulgularının sayısal olarak gösteren cihazdır (43).



Şekil 12. Bispektral Modül Cihazı

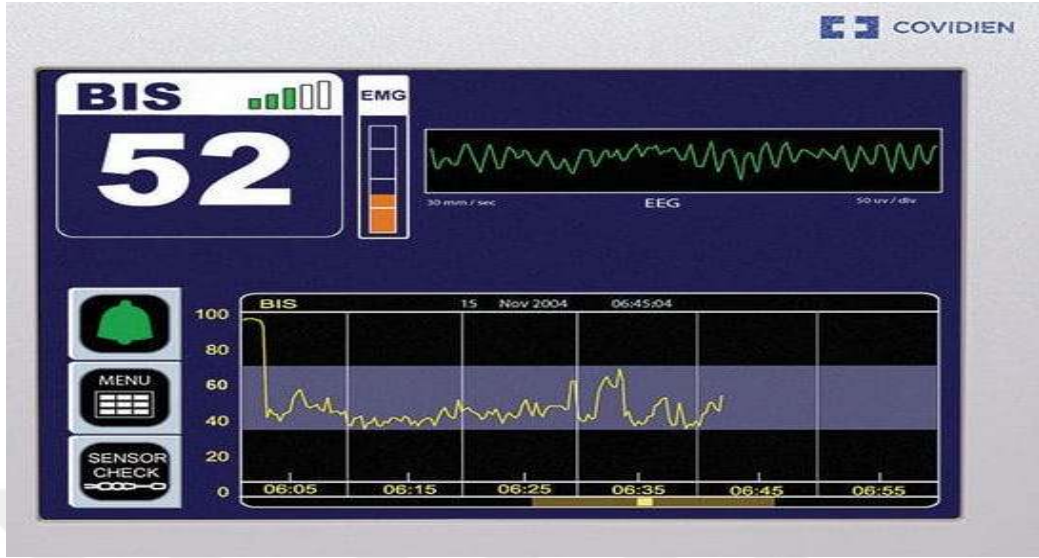


Şekil 13. Elektrotların Yerleşimi

BİS monitörü esas olarak anestezi derinliğini ölçmek için geliştirilmiştir. “Food and Drug Administration” (FDA) 1996 yılında, beyinde anestezi etkinin bir göstergesi olarak EEG parametrelerini ölçüt alan yeni bir monitöre onay vermiştir (44–47).

Anestezi derinliğini izlerken klinik belirtiler olduğu kadar EEG, BİS monitörü, serebral fonksiyon monitörü, nörofizyolojik izlem yöntemleri (uyarılmış potansiyeller) gibi yöntemler de kullanılabilir. Bunlar arasında en objektif yöntem EEG’dir. EEG serebral korteks hücrelerinin oluşturduğu elektriksel potansiyellerin kayıdır (48).

BİS monitörü; BİS indeks değeri, elektromiyografi (EMG) sinyal aktivitesi, EEG sinyal aktivitesi ve dalga şekli hakkında bilgi verir. (Şekil 14) (5).



Şekil 14. BİS Monitörü Ekranı

2.3.1. Tarihçesi

Sedatiflerin EEG değişikliğine yol açtıklarının tanımlanmasından beri, anestezi dozları ve özgül EEG dalgaları arasındaki belirgin bağlantı birçok çalışmada rapor edilmiştir. Dijital teknoloji ve elektrik donanımındaki gelişmeler, küçük ama göreceli olarak daha ucuz, mükemmel sonuç kapasitesine, ameliyathane ve yoğun bakım ünitelerinde kullanılabilecek EEG monitörlerinin gelişmesini sağlamıştır. Bu cihazlar sinyal düzenleyici 'software' algoritma ile ham EEG içinde toplanan yoğun miktardaki verileri azaltmakta ve sayısal olarak karakterize etmektedirler (49).

BİS 1985'ten bu yana geliştirilmekte olan kompleks, tescilli bir EEG parametresidir. Bu EEG parametresinin ticari olarak elde edilebilir şeklini, beyindeki anestezi etkinin göstergesi olarak 1996'da 'Food and Drug Administration' (FDA) tarafından onaylanmış olup bu endikasyon için onay almış olan tek cihazdır. Bu oluşum; EEG verilerinin alınması, parazitlerin uzaklaştırılması ve spektral hesapların yapılmasını içerir. BİS indeksi, zaman alanı, frekans alanı ve klinik verilerden türetilen üst düzey spektral alt parametrelerin bileşiminden oluşan kompleks bir indekstir (50).

2.3.2. Teorik Zemini

EEG üzerinde hipnotikler ve sedatifler, EEG frekansında azalma ve ortalama güçte artışa yol açarlar. Matematiksel olarak EEG dalga formundan elde edilen bu veri, güç spektrumu olarak adlandırılır. Bütün güç spektrumu genellikle tek bir sayıya indirgenir ve bu da ortalama EEG frekansındaki azalmayı izlemek için kullanılır. Güç spektrum; median frekans, rölatif dalga güç, spektral edge frekans gibi bileşenlerden oluşur. Kısaca, EEG sinyalinin tanımlanan periyodu olan güç spektral analiz (fourier analizi), bir frekans fonksiyonu olarak faz açıları ve amplitüdlerinin histogramı olan frekans spektrumunu üretir. Bispektral analiz; fourier analizinin farklı frekansları arasındaki faz korelasyonunu karakterize eder. Faz korelasyonları beyindeki bağımsız EEG ‘pacemaker’larının sayısıyla bağlantılıdır. BİS bu faz korelasyonlarını sayısal olarak gösterir. Böylece BİS’in kullanımı, EEG parametrelerini tespit etmekte kullanılmak üzere, fourier analizinden elde edilen bilginin daha kıyaslanabilir bir tanımlayıcı olmasına izin verir. Bispektral analiz, sinüs dalga bileşenleri arasındaki korelasyonları inceleyen bir analiz metod olup, özgül olarak bispektral EEG’deki senkronizasyon düzeyini sayısal olarak gösterir (51).

BİS, üç analiz adımının kombinasyonu kullanılarak eş zamanlı hesaplanmıştır. İlk adım, hareket, elektromiyografi (EMG) veya elektrokateterle oluşan parazitleri içeren segmentleri saniye saniye EEG sinyalinde ayıran ve işaretleyen bir EEG ön izlemcisidir. İkinci adım; önceden tanımlandığı şekilde geliştirilmiş algoritm kullanılarak, seçilmiş EEG özelliklerinin kombinasyonu yoluyla hipnoz-sedasyon indeksinin hesaplanmasıdır. Üçüncü adımda; hipnoz-sedasyon indeksi, EEG’deki baskılanmanın düzeyini daha iyi yansıtabilecek şekilde modifiye edilmiştir. Baskılanma oranı; parazitsiz verilerdeki EEG yüzdesi şeklinde hesaplanmıştır (52).

BİS değeri bir monitörde gösterilen tek bir sayısal değer olup, bu değer 30 saniyenin üzerindeki EEG kayıtlarından elde edilir (Tablo 5). Bu bilgiler ortalama her 2 ile 5 saniye arasında kaydedilmekte olup, bu şekilde BİS indeksindeki gereksiz dalgalanmalar önlenmekte ve sayılı bir BİS değerinin devamı sağlanmış olmaktadır. Aynı zamanda sedatif durumda ani değişiklikler olduğunda da BİS indeks değeri hastadaki klinik değişikliği 5-10 saniye sonra gösterebilmektedir (53).

Tablo 5. BİS İndeksinin Elde Edilmesi

BİS düzeyi	Klinik durum	EEG'nin esas özelliği
100	Uyanıklık	Senkronize yüksek frekans aktivite
60	Hafif hipnotik düzey	Normal düşük frekans aktivite
40	Derin hipnotik düzey	EEG'de bir miktar baskılanma
0	İzoelektrik EEG	EEG'de total baskılanma

BİS indeksinin yorumlanmasında üç temel özellik bilinmelidir;

1-Kortikal EEG'nin bir kısmı derin yapılardaki aktiviteyi göstermektedir.

2-BİS istatistiksel olarak elde edilmiş bir ölçümdür.

3-BİS, beynin bir andaki elektriksel aktivitesini ölçer, belli bir ilaç konsantrasyonunu ölçmez.

2.3.3. Bispektral İndeks

BİS indeksi 0 ile 100 arasında değişen bir sayıdır ve anestezi ajan uygulaması sırasında önemli klinik durumlar ile koreledir. 100 civarında BİS değerleri hastanın uyanık olduğunu gösterirken, 0 değeri izoelektrik EEG'yi gösterir. BİS değeri 70'in altına indikçe hatırlama olasılığı dramatik olarak düşer. BİS indeksi 60'ın altına indiğinde hastanın bilinçli olma olasılığı çok düşüktür. BİS indeks değerleri 40'ın altına indiğinde anestezi etkisinin EEG üzerinde daha fazla etkisi olduğunu göstermektedir(6). Prospektif çalışmalarda, BİS indeks değerlerinin genel anestezi sırasında 40-60 arasında tutulmasının yeterli hipnotik etkiyi sağladığı bildirilmiştir (54). Yeterli sedasyon düzeylerinde BİS indeks değerlerinin >70 olduğu gözlenebilir, ancak bilinçlilik ve hatırlama olasılığı daha yüksektir. Tablo 6'da BİS ve sedasyon düzeyi arasındaki korelasyon görülmektedir (55).

Tablo 6 BİS ve Sedasyon Düzeyleri Arasındaki Korelasyon

BİS	Sedasyon Düzeyi
86-100	Uyanık
66-85	Yüksek sesli uyarana cevap var
41-65	Uyaranlara minimal cevap, hatırlama düşük olasılık
20-40	Ağrılı uyarana cevapsız derin sedasyon
<20	EEG'de supresyon
0	Beyin aktivitesi yok

2.3.4. Etkileyen faktörler

BİS indeks değeri 15-30 saniye önceki EEG datasından elde edilir. Bu nedenle ölçümden hemen önceki bir durumun göstergesidir. Klinik ortamda, örneğin cerrahi sırasında kararlı ve sabit bir ortam yoktur. İntraoperatif BİS indeks değerleri birçok değişkene bağlıdır:

- Anestezik maddenin beyindeki konsantrasyonu,
- Analjezi seviyesi,
- Cerrahi stimülasyon

Bu dinamik değişkenlerle BİS indeksi tarafından ölçülen beynin durumu değişiklik gösterir. Yine de BİS indeksi yüksek oranda beynin bu yeni durumlara yanıtının net etkisini gösterebilir (56).

BİS indeks değerleri doğal uykuda da düşmektedir. Fakat bu düşüş propofol, tiyopental veya volatil gibi anesteziklerin meydana getirdiği kadar fazla değildir.

BİS indeks değerleri birçok hipnotik ajan tarafından meydana getirilen azalmış serebral metabolik hızı yansıtmaktadır. Bir çalışmada pozitron-emisyon tomografisi kullanılarak BİS indeks değerleri ile tüm beynin metabolik aktivitesinin azalması arasında belirgin korelasyon bulunmuştur (57).

EEG ve dolayısıyla BİS nörolojik hastalık, ensefalopati, serebral iskemi, hipotermi, genetik olarak belirlenmiş düşük voltaj durumları, EMG, sedasyonun cinsi ile de değişebilir. (Örneğin ketamin kullanıldığında EEG aktive olup BİS yüksek olabilir.) Aminofilin, katekolaminler gibi ilaçlar BİS'i yükseltirken, ses ve ısı etkisi tartışmalıdır (56).

BİS algoritması; EEG değerleri normal olan hastalar ve gönüllülerde oluşturduğu için anormal EEG paterni olan nörolojik hastalarda BİS monitörizasyonu etkilenebileceği düşünülmektedir. Beyin lezyonu olan hastalarda BİS değerlerinin sedasyon esnasında etkinliği kanıtlanmış sedasyon ölçekleri ile korele olduğunu gösteren çalışmalar (58) olduğu gibi nörolojik hastalığı olan kişilerde beklenmedik değerler alındığına dair çalışmalar da bulunmaktadır. Alzheimer ve multiple beyin enfarktlarına sekonder demansı olan hastalarda nörolojik hastalığı olmayan aynı yaştaki kontrollere

göre BİS değeri daha düşüktür (59). Beyin ölümünde BİS genellikle 0 yani izoelektrik olarak görülmektedir. Şaşırtıcı olarak; beyin ölümü tanısı kesinleşmiş iki hastada BİS'in EKG ile senkronize olarak yanlış yüksek değerler verdiği gösterilmiştir (60).

Bazı bireylerde EEG'de genetik olarak düşük voltaj durumu söz konusudur. Bu durum popülasyonun %5-10'unda görülen normal bir varyasyondur ve herhangi bir serebral fonksiyon bozukluğu ile ilişkili değildir (61).



3. MATERYAL VE METOD

3.1. Araştırmanın Konusu

Bu araştırmanın konusu; Acil serviste kardiyak arrest hastalarda CPR sonlandırmada BİS Modül Cihazı ile değerlendirilmesi

3.2. Araştırmanın Amacı

Kardiyak arrest hastalarda CPR sonlandırılmasında arada kalan durumların değerlendirilmesi zor olmaktadır. Sıkıntılı durumlar arasında ventriküler fibrilasyon veya nabızsız ventriküler taşikardinin süresine göre CPR un sonlandırılma süresi, asistolide ne kadar süreyle kalanların CPR işlemine son verilmesi gerektiği sayılabilir. Beyin dalgalarına bispektral modül cihazı ile bakarak resüsitasyona son verilme işlemi değerlendirilecektir.

3.3. Araştırmanın Türü ve Etik Yönü

Araştırma; prospektif araştırma türündedir. Gaziantep Üniversitesi Şahinbey Araştırma ve Uygulama Hastanesi Acil servisine kardiyak arrest ile başvuran ve hastane içi kardiyak arrest olan hastalar incelenmiştir. Çalışma öncesinde Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurul onayı alınmıştır (Etik kurul karar no:2018/243, tarih: 21.10.2020) ve çalışma protokolü Helsinki Bildirgesi'ne uygun olarak yürütülmüştür.

3.4. Araştırmanın Yapıldığı Yer

Araştırma; Gaziantep Üniversitesi Şahinbey Araştırma ve Uygulama Hastanesi Acil servisinde yapılmıştır.

3.5. Araştırma Evreni

Çalışma verileri Mayıs 2021- Eylül 2021 tarihleri arasında acil servise başvuran ve acil serviste takip edilen hastalardan toplanmıştır.

Çalışma literatürde belirlenen CPR da bispektral modül kullanımı ile ilgili araştırmalar baz alınarak yapılan power analiz sonucunda belirlenen sayı 20 hastadır.

Çalışmaya gebe arrestler, multitravma ile getirilen arrestler, ateşli silah yaralanma sonrası arrest şekilde getirilen vakalar ve 18 yaş altı arrest olan hastalar alınmamıştır.

İstatistiksel yöntem olarak; sayısal değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Shaphiro Wilk testi ile test edilmiştir. Normal dağılan sayısal değişkenlerin iki grupta karşılaştırılmasında Student t testi, normal dağılmayan değişkenlerin iki grupta karşılaştırılmasında Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Normal dağılmayan sayısal değişkenler arasındaki ilişkiler Spearman rank korelasyon katsayısı ile test edilmiştir. Analizlerde SPSS 22.0 Windows versiyon paket programı kullanılmıştır. $P < 0,05$ anlamlı kabul edilmiştir.

3.6. Araştırma Sınırlılıkları

Aşağıda araştırmanın sınırlılıkları belirtilmiştir;

- Kardiyak arrest vakalarımız istatistiksel olarak çok geniş yapılamamıştır.
- Acil servise getirilen kardiyak arrest vakaların çoğu asistol ritmindeydi. Bu da hastalardaki gecikmeyi yansıtıyordu. Kardiyopulmoner resüstasyon yapılırken ilk ritmin çok önemli olduğu bilinmektedir.
- Çalışma tek merkezde yürütülmüştür, daha geniş bilimsel veriler elde edebilmek adına çok merkezli çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.
- Araştırmadaki vakaların birçoğu 112 aracılığı ile getirildiğinden; hastanın arrest olma anı ile 112 aranma süresi ve ekibin vakaya ulaşp kardiyopulmoner resüstasyona başlama anına kadar geçen süre hastanın prognozunu kötü etkilediği bilinmektedir.

4. BULGULAR

Mayıs 2021 ile Eylül 2021 tarihleri arasında 2018/243 numaralı etik kurul onayı sonrasında yürütülen bu tanısal değerlilik çalışmasına 25 hasta dahil edilmiştir.

Çalışmaya katılan 25 hastanın 10'u erkek (%40) 15'i kadındı (%60) ve başvuran hastalar da en küçük yaş 22, en büyük yaş 89'dur.Ortalama başvuru yaşı 64,6 olarak bulunmuştur. Hastaların 9'unda (%36) ROSC sağlandı.

Tablo 7. Temel Tanımlayıcı Özellikler

Değişken	n	%
Cinsiyet		
Erkek	10	40,0
Kadın	15	60,0
Ek Hastalık		
Var	18	72,0
Yok	7	28,0
Hipertansiyon		
Var	11	44,0
Yok	14	56,0

Koroner Arter Hastalığı

Var	11	44,0
-----	----	------

Yok	14	56,0
-----	----	------

Diyabetes Mellitus

Var	12	48,0
-----	----	------

Yok	13	52,0
-----	----	------

Serebrovasküler Hastalık

Var	1	4,0
-----	---	-----

Yok	24	96,0
-----	----	------

Epilepsi

Var	0	0,0
-----	---	-----

Yok	25	100,0
-----	----	-------

Alzheimer

Var	3	12,0
-----	---	------

Yok	22	88,0
-----	----	------

Malignite

Var	0	0,0
-----	---	-----

Yok	25	100,0
-----	----	-------

SSS Operasyon Öyküsü

Var	0	0,0
Yok	25	100,0

Arrest Olduğu Yer

Saha	14	56,0
Ambulans	2	8,0
Hastane	9	36,0

112'nin Tespit Ettiği İlk Ritim

Asistol	14	87,5
VF	0	0,0
Nabızsız VT	0	0,0
NEA	0	0,0
Sinüs Ritmi	0	0,0
Diğer	2	12,5

Hastanede Tespit Edilen İlk Ritim

Asistol	16	64,0
---------	----	------

VF	0	0,0
Nabızsız VT	2	8,0
NEA	0	0,0
Sinüs Ritmi	3	12,0
Diğer	4	16,0

Hastanın CPR Sonrası Durumu

Ex	16	64,0
ROSC	9	36,0

SSS: Santral Sinir Sistemi; VF: Ventriküler Fibrilasyon; VT: Ventriküler Taşikardi; NEA: Nabızsız Elektriksel Aktivite; ROSC: Return of Spontaneous Circulation

Çalışmaya katılan hastaların temel tanımlayıcı özellikleri Tablo 7’de gösterilmiştir. Bu temel tanımlayıcı özellikler hastaların; cinsiyeti, ek hastalıkları, SSS operasyon öyküsü, arrest olduğu yer, 112 tarafından tespit edilen ilk ritim, hastane de tespit edilen ilk ritim ve hastanın CPR sonrası durumudur.

Tablo 8. Sayısal Değişkenler İçin Tanımlayıcı İstatistikler

	n	Ort±St.Sapma	Medyan (Min-Max)
Yaş	25	64,6 ± 19,41	66 (22 -89)
112 Aranma	16	3 ± 1,86	3 (0 -6)
Ekip Çıkış Dk	16	2,31 ± 0,6	2 (2 -4)
Vakaya Ulaşma Süresi	16	5,5 ± 2,42	5 (2 -12)
Olay Yerinden Ayrılış Süresi	16	5,13 ± 2,99	3,5 (3 -10)
Hastaneye Varış Süresi	16	7,5 ± 1,75	8 (5 -10)
Hastane Öncesi Cpr Süresi	16	10,31 ± 4,6	9,5 (3 -18)
BİS Değeri 0.Dk	25	33,48 ± 13,93	34 (8 -63)
BİS Değeri 10.Dk	25	36,48 ± 13,07	34 (11 -64)
BİS Değeri 20.Dk	25	38,52 ± 14,23	38 (11 -71)
BİS Değeri 30.Dk	25	38,08 ± 16,28	38 (11 -83)
BİS Değeri 40.Dk	25	34,32 ± 20,76	34 (4 -91)
BİS Son	25	34,96 ± 20,74	35 (4 -91)

BİS: Bispektral İndeks; CPR: Cardio Pulmonary Resustation; SSS: Santral Sinir Sistemi; VF: Ventriküler Fibrilasyon; VT: Ventriküler Taşikardi; NEA: Nabızsız Elektriksel Aktivite; ROSC: Return of Spontaneous Circulation

Çalışmamızdaki sayısal tanımlayıcı özellikler Tablo 8’de gösterilmiştir. Çalışmamızdaki 25 hastanın yaş ortalaması 64,6 (± 19,41) olarak saptanmış olup medyan değeri 66 (22-89) olarak saptanmıştır.

Çalışmamızdaki 25 hastanın 16’sı 112 ASH (Acil Sağlık Hizmetleri) tarafından hastaneye transfer edilmiştir. Bu hastaların tahmini arrest olma süresi ile 112 aranma süresi arasında geçen sürenin ortalaması 3 (± 1,86) dk. olup medyan değeri ise 3 (0-6) dk.

olarak saptanmıştır. 112 arandıktan sonraki süre ile ASH ekibin noktadan ayrılışı arasında geçen sürenin ortalaması $2,31 (\pm 0,6)$ dk olup medyan değeri 2 (2 -4) dk'dır. ASH ekibinin noktadan ayrılıp vakaya ulaşma süresinin ortalaması $5,5 (\pm 2,42)$ dk. olup medyan değeri 5 (2 -12) dk'dır. ASH ekiplerinin olay yerine varışından, olay yeri ayrılışına kadar geçen sürenin ortalaması $5,13 (\pm 2,99)$ dk. olup medyan değeri 3,5 (3 -10) dk'dır. ASH ekibinin olay yerinden ayrılıp hastaneye varıncaya kadar geçen sürenin ortalaması $7,5 (\pm 1,75)$ dk olup medyan değeri 8 (5 -10) dk'dır. ASH ekipleri veya gönüllü kurtarıcılar tarafından hastane öncesi yapılan CPR süresinin ortalaması $10,31 (\pm 4,6)$ dk. olup medyan değeri 9,5 (3 -18) dk'dır.

Çalışmamızdaki 25 arrest hastaya yapılan müdahalenin ilk dakikasındaki BİS değerinin ortalaması $33,48 (\pm 13,93)$ olup medyan değeri 34'tür (8 -63). 10.dakikadaki BİS değerlerinin ortalaması $36,48 (\pm 13,07)$ olup medyan değeri 34'tür (11-64). 20.dakikadaki BİS değerlerinin ortalaması $38,52 (\pm 14,23)$ olup medyan değeri 38'dir (11-71). 30.dakikadaki BİS değerlerinin ortalaması $38,08 (\pm 16,28)$ olup medyan değeri 38'dir (11-83). 40.dakikadaki BİS değerlerinin ortalaması $34,32 (\pm 20,76)$ olup medyan değeri 34'tür (4-91).

Tablo 9. Başlangıç BİS Değeri ile ROSC&Ex

Değişkenler	Ex (n=16)	ROSC (n=9)	P
BİS Değeri 0.DK	$35,19 \pm 14,49$	$30,44 \pm 13,13$	0,426

$p < 0,05$ düzeyinde anlamlı

Çalışmamızda başlangıç BİS değeri ile ROSC&Ex ilişkisi Tablo 9'da gösterilmiştir. 25 hastadan 16'sı Ex olup, 9'unda da ROSC sağlanmıştır. Ex olan hastaların hastanedeki müdahalelerinin ilk dakikasındaki BİS ortalaması $35,19 (\pm 14,49)$ olup, ROSC olan hastaların ise $30,44 (\pm 13,13)$ saptanmıştır. Bu bulgulara göre Ex olan hastalar ve ROSC sağlanan hastalar arasında başlangıç BİS değerleri bakımından anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p=0,426$).

Tablo 10. ROSC anındaki BİS değeri ile Ex anındaki BİS değerinin ROSC&Ex oranı

Değişkenler	Ex (n=16)	ROSC (n=9)	P
BIS Son	34,06 ± 19,66	36,56 ± 23,7	0,803

*p<0,05 düzeyinde anlamlı

Çalışmamızda ROSC sağlandığı andaki BİS değeri ile Ex kararı verildiği andaki BİS değerinin ROSC&Ex oranı ile ilişkisi Tablo 10'da gösterilmiştir. Ex olan 16 hastanın Ex anındaki BİS değeri ortalaması 34,06 (±19,66) olup, ROSC sağlanan 9 hastanın ROSC anındaki BİS değeri ortalaması 36,56 (± 23,7) saptanmıştır. ROSC anındaki BİS değeri ile Ex anındaki BİS değerinin arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (p=0,803)

Tablo 11. BIS değerleri için Medyan [%25-%75] değerleri

	Hastanın CPR Sonrası Durumu	
	Ex	ROSC
	Medyan [%25-%75]	Medyan [%25-%75]
BIS Son	34,5 [21 -40,5]	38 [12 -55]

Çalışmamızda hastaların CPR sonrası durumuna göre BİS medyan değerleri Tablo 11'de gösterilmiştir. Ex olan hastaların Ex kararı verildiği andaki BİS değerlerine göre medyan değeri 34,5 (21 -40,5) olup, ROSC sağlanan hastaların ROSC sağlandığı andaki BİS değerlerinin medyanı ise 38 (12 -55) saptanmıştır. Ex olan ve ROSC sağlanan hastaların medyan BİS değerleri arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır.

Tablo 12. Hastane Öncesi CPR Süresi-İlk BIS-ROSC&EX ilişkisi

Hastanın CPR Sonrası Durumu			BIS Değeri 0.dk
Ex	Hastane Öncesi CPR Süresi	r	-,548
		p	,052
		n	13
ROSC	Hastane Öncesi CPR Süresi	r	,000
		p	1,000
		n	3

*p<0,05 düzeyinde anlamlı, r: korelasyon katsayısı

Çalışmamızda hastane öncesi CPR süresi ile ilk BIS değerinin ROSC ve Ex ilişkisi Tablo 12’de belirtilmiştir. Ex olan hastaların başlangıç BIS değeri ile CPR süresi arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. ROSC sağlanan hastaların başlangıç BIS değeri ile CPR süresi arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. (p=0,052, p=1,000)

Tablo 13. Hastane İçi CPR süresi-İlk BIS ilişkisi

		BIS Değeri 0.DK
Hastane İçi CPR	r	-,037
	p	,860
	n	25

*p<0,05 düzeyinde anlamlı, r: korelasyon katsayısı

Çalışmamızda hastane içi CPR süresi ile ilk BİS değeri ilişkisi Tablo 13'te gösterilmiştir. İlk BİS değeri ile hastane içi tanıklı arrestlere yapılan CPR süresi arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. ($p=0,860$)

Tablo 14. Ek hastalık ile hastanın CPR sonrası durumu

Hastanın CPR Sonrası Durumu		Ek Hastalık	
		Var	Yok
		n(%)	n(%)
P=0,673	Ex	12(66,7)	4(57,1)
	ROSC	6(33,3)	3(42,9)

* $p<0,05$ düzeyinde anlamlı

Çalışmamızda ek hastalıkların CPR sonrası duruma etkileri Tablo 14 'te gösterilmiştir. Ex olan 16 hastanın 12'sinde ek hastalık mevcut olup, ROSC sağlanan 9 hastanın ise 6'sında ek hastalık mevcuttur. Hastaların ek hastalıklarının varlığı ile CPR sonrası durumu arasında anlamlı bir ilişki saptanamamıştır. ($p=0,673$)

5. TARTIŞMA

Kardiyopulmoner resüsitasyon yönetimi bir ekip işidir, birden fazla kaynağa ve insan gücüne ihtiyaç vardır. Dolayısıyla kurtarılamayacak hastalar için CPR'a devam etmek hem kaynakların hem de insan gücünün boşa kullanılmasına sebep olacaktır. Bu da dolaylı olarak tedaviye ihtiyacı olan kurtarılabılır hastalara zarar vermekte ya da tedavisinin gecikmesine sebep olmaktadır (62,63).

Kardiyopulmoner resüsitasyonu sonlandırma kriterleri günümüzde halen tam olarak netleştirilememiştir. Daha önceleri hastane acil servislerinde hiç kullanılmamış veya değerlendirme amacıyla düşünülmemiş BİS cihazı ile CPR' yi sonlandırma, etkili bir CPR yapılmasını saptama veya belki de hastaneye ilk gelişinde hastanın CPR ihtiyacının olup olmaması bu yöntemle saptanabilir düşüncesi ile bu çalışmayı planlandık. Sonuç olarak biz bu çalışmamızda daha çok bispektral modül cihazı yardımı ile CPR sonlandırmasına katkı sağlayabilecek bir yöntemi bulmayı amaçladık.

Çalışmaya dahil edilen hastaların yaş ortalaması 64,6'ydı. Grunau ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada CPR sonlandırılması önerilen grubun yaş ortalaması 66'dır (64). Cheong ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada yaş ortalaması 65,6'dır (65). Kajino ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise ortalama yaş 75,5'dir (66). Chollet-Xemard ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada yaş ortalaması 60'tır (72). Chin Sia Lim ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise yaş ortalaması 64,7'dir (73). Kajino'nun çalışmasında yaş ortalamasının fazla olma nedeni çalışmanın Japonya'da yapılmış olması ve Japonya'da ortalama yaşam süreleri uzun olduğundan ortalama yaş yüksek çıkmış olabilir. Çalışmamızdaki yaş ortalaması da literatürdeki yaş ortalamalarına yakın bulunmuştur.

Çalışmamıza dahil edilen hastaların %40'ı erkektir. Grunau'nun çalışmasında hastaların %68'i erkektir (64). Cheong'un çalışmasında erkek hasta oranı %68,7'dir (65). Chollet-Xemard'un çalışmasında erkek hasta oranı %75'tir (72). Chin Sia Lim' in çalışmasında erkek hasta oranı %76'dır (73). Çalışmamızdaki erkek oranı literatüre göre daha düşük saptanmıştır.

Çalışmaya dahil edilen hastaların bilinen ek hastalıkları incelendiğinde %72'sinde komorbid hastalık olduğu gözlemlendi. Alt grup analizleri incelendiğinde; hipertansiyon, koroner arter hastalığı, diabetes mellitus, serebrovasküler hastalık, epilepsi, malignite ve Alzheimer'ı mevcuttu. Hastaların ROSC sağlanması açısından ek hastalık varlığının fark oluşturmadığı saptandı. Literatüre bakıldığında hastaların başvuru anındaki komorbid hastalıklarını direkt inceleyen çalışma bulunamamıştır, Wang ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada kardiyak arrest sonrası bakımda komorbid hastalıkların nörolojik sağ kalımı etkileyip etkilememeleri incelenmiş ve kalp yetmezliği, miyokard infarktüsü, aritmi, hipotansiyon, solunum yetmezliği, böbrek yetmezliği, karaciğer yetmezliği, metabolik veya elektrolit anomalisi, diabetes mellitus'u olan hastaların nörolojik sağ kalımlarında fark olmadığı gözlenirken, kardiyak arrest sonrası bakımda pnömoni geliştiren hastaların nörolojik sağ kalımlarının daha kötü olduğu saptanmış (65). (İyi nörolojik sağ kalımı olan hastalarda %13,3 pnömoni görülürken kötü sağ kalımı olan hastalarda %32,8 oranında görülmüş, $p<0,001$) Çalışmamız sonuçları literatürle bu açıdan benzer olup pnömoni açısından değerlendirilmemiştir.

Çalışmamızdaki hastalara acil servise gelmeden önce %64'üne acil yardım personeli tarafından CPR başlanmış olup, hiçbirine halktan bir kişi tarafından CPR'ye başlanmamıştır. Charlotte Chollet çalışmasında halktan bir kişi tarafından CPR başlanma oranı %48 gibi yüksek bir orandır (64). Kajino'nun yaptığı çalışmada hastaların %41,9'una halktan bir kişi tarafından CPR başlanmıştır (66). Sasson ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada halktan bir kişi tarafından CPR başlanma oranı %20,5'tir (67). Grmec'in çalışmasında hastaların %21,3'üne halktan bir kişi tarafından CPR başlanmıştır (68). CPR'nin erken dönemde başlaması hasta sağ kalımını etkileyen en önemli etmenlerden biridir (69). Bu oranın çalışmalarda değişiklik göstermesinin en büyük sebebi çalışmanın yapıldığı popülasyonun CPR konusundaki bilgi sahibi olması ve yeterliliğidir. Ülkemizde bu oranın çok düşük olduğu çalışmamızda da görülmektedir.

Çalışmamızdaki hastaların acil serviste değerlendirilen ilk ritimlerine bakıldığında gelen hastaların %8'i şoklanabilir ritimde olduğu gözlenmektedir. Charlotte Chollet ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ilk tespit edilen ritimlerin %2 si şoklanabilir ritim (70), Chin Sia Lim ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise %21 olarak sağlanmıştır (71). Her ne kadar şoklanabilir ritim çalışmamızda az olsa da ERC 2021 kılavuzunda

arrest vakaların %20 sinde şoklanabilir ritimler olduğu belirtilip otomatik eksternal defibrilatörlerin yaygınlaşmasına vurgu yapılmıştır.

Kardiyopulmoner resüsitasyon sonrası ROSC sağlanma oranı açısından literatüre bakıldığında oransal olarak çok ciddi farklılıkların olduğu görülmektedir. Nitekim Oğuztürk ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada bu oran %88,3 gibi yüksek bir oranda bulunurken (72), Petrie ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada bu oran %10,9 gibi düşük saptanmıştır (73). Chollet-Xemard ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada %28 ROSC sağlanmış (70), Chin Sia Lim ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise %43 saptanmıştır (71). Ancak literatüre bütüncül olarak bakıldığında çalışmaların büyük bir çoğunluğunda bu oran %40-60 arasında dağılım göstermektedir. Çalışmamızdaki hastaların ROSC sağlanma değerlerine bakıldığında %36 saptanmıştır. Bizim çalışmamızdaki oran da literatüre yakın saptanmıştır.

Çalışmamızdaki hastaların tanıklı arrest olma oranı %36 saptanmıştır. Chollet-Xemard ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise %67 olup (70), Chin Sia Lim ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise bu oran %66'dır (73). Bizim çalışmamızdaki oranın düşük olmasındaki temel etkenin temel yaşam desteği ve ileri kardiyak yaşam desteğinin birçok kişi tarafından bilinmeyip arrest hastaların tanınamamasıdır.

Literatürde Chollet-Xemard ve arkadaşları tarafından CPR yapılan hastalarda BİS kullanımı ile ilgili hastane dışı çalışmasında ilk BİS değerleri ile Ex&ROSC olması arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır (70). ($p=0,78$). Hastane dışı bir çalışma olması nedeniyle hastaların arrest oldukları an ile CPR'a başlanıp BİS cihazının bağlanması arasında geçen süre, bizim çalışmamızdaki 16 (%62) hastanın ASH tarafından Acil servise transferi sırasında yapılan CPR süresi ($10,31 \pm 4,6$) ile BİS bağlanma süresinden daha kısa olduğundan ilk BİS değerinin prognoz tahmini açısından bizim çalışmamızdan daha anlamlıdır. Ayrıca Chin Sia Lim ve arkadaşları tarafından BİS'in acil serviste kardiyak arrest hastalarının prognozunu saptamada kullanımı ile ilgili yapılan 2015 çalışmasında da, Ex olan ve ROSC sağlanan hastaların başlangıç BİS değerleri arasında, bizim çalışmamızdakine benzer olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p=0,55$) (73). İlk BİS değeri ile hastanın prognozu belirlemede kullanımı uygun değildir.

Christoph Selig ve arkadaşları tarafından yapılan kardiyak arrest hastalarda BİS ve SR (supression ratio) nun nörolojik prognozu erken teşhiste kullanımı ile ilgili yapılan 2014 çalışmasında 79 hastanın 59 unda ROSC sağlanmış olup 20 tanesi Ex olmuştur. Bu çalışmada ortalama BİS ve SR değerinin resüstasyonun ilk 4 saatinde nörolojik kötü prognozu tahmin etmede spesifitesi %89,5 ve sensitivitesi %85,7 saptanmıştır. Selig ve arkadaşlarının çalışmasında 40'ın altındaki BİS değeri izoelektirik olarak kabul edilmiş ve buna göre sensitivite ve spesifite oranları verilmiştir (74). Bizim çalışmamızda BİS'in nörolojik prognoz üzerindeki etkisi araştırılmasa da ROSC sağlandığı andaki ortalama BİS değeri 36,56 ($\pm$ 23,7) olan 9 hasta da yoğun bakımda ilk haftada Ex olmuştur. Selig ve arkadaşlarının çalışmasındaki izoelektrik olarak kabul edilen <40 BİS değeri anlamlı saptanmıştır.



6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Hastanede resüsitatif çabaları sonlandırma kararı tedavi eden hekime aittir ve pek çok faktör göz önüne alınarak karar verilir. Bu faktörler; tanıklı veya tanıksız arrest olması, CPR süresi, ilk arrest ritmi, defibrilasyon süresi, eşlik eden hastalıklar, arrest öncesi durum ve resüsitasyon sırasında bir noktada ROSC olup olamadığıdır. Hastane içi resüsitasyonun sonlandırılmasında klinik karar kuralları, karar vermedeki değişkenliği azaltmada yardımcı olabilir, bununla birlikte güvenilirliklerine dair kanıtlar kısıtlıdır ve kurallar kabul edilmeden önce prospektif olarak doğrulanmalıdır (75).

Acil servisimizde yaptığımız çalışmada ROSC sağlanan ve Ex olan hastaların ilk andaki BİS değerlerine bakıldığında CPR'ın prognozunu tahmin etmede anlamlı bir sonuç saptanamamıştır.

Kardiyopulmoner resüsitasyon esnasında BİS ile yapılan takiplerde müdahale süresince anlamlı bir artış olmadığından resüsitasyon esnasında BİS kullanımında da herhangi bir anlamlı bulgu saptanamamıştır.

Çalışmamızdaki hastaların Ex kararı verildiği andaki BİS değeri ile ROSC saptandığı andaki BİS değerleri kıyaslandığında anlamlı bir fark saptanmadığından hastalara yapılan resüsitasyonun sonlandırılma kararı verirken BİS bize anlamlı bir bilgi sağlamamıştır.

Çalışmamızdaki tanıklı arrestlerin %55'inde ROSC sağlanırken tanıklı olmayan arrestlerde bu oran %25'tir. Ayrıca hastaların %64'ü ASH tarafından sahadan arrest olarak tarafımıza başvurmuş olup; anemnezlerinde hiçbir hastaya sağlık ekipleri dışında müdahalede bulunulmadığı saptanmıştır. Bu da bizlere halktan kurtarıcılarının ülkemizde ne kadar az olduğunun bir göstergesidir. Çalışmamızda erken dönemde resüsitasyonun yapılan hastaların ROSC sağlanma oranındaki yükseklik bizlere arrestin erken tanınip müdahale edilmesinin önemini bir kez daha göstermiştir. 2020 AHA kılavuzunda OHCA %10,4' ü hastaneden taburcu olabilirken %8,4'ü iyi bir nörolojik sağkalım ile taburcu olmaktadır. Hastane içi kardiyak arrestlerde ise bu rakamlar %25,8'i taburcu olabilirken bu hastaların %82'si iyi nörolojik bir durumla taburcu olmaktadır. OHCA'ların sadece

%39,2'si TYD alabilmekle birlikte vakaların yalnızca %11,9'unda otomatik eksternal defibrilatör kullanılmıştır. Aradaki bu farkın temel sebebi hastane içinde sağlık personelleri tarafından arrestin erken tanınması ve defibrilatöre hızlı ulaşılması olarak düşünülmektedir (4). Ülkemizde kardiyak arrestlere tanık olma oranımız yüksek olmasına rağmen maalesef ki hastaların tanınıp, kardiyak arrestte müdahale oranımız dünya genelinin gerisindedir. Bu nedenle CPR konusunda farkındalık yaratacak ve bilgilenmeyi sağlayacak eğitimlerin arttırılmasına toplu alanlardaki OED'lerin arttırılmasına ihtiyaç vardır.



7. KAYNAKLAR

1. Kurumsal T. Ölüm ve Ölüm Nedeni İstatistikleri 2019 [İnternet]. Erişim adresi: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Olum-ve-Olum-Nedeni-Istatistikleri-2019-33710>
2. Yaşar GB. Kardiyopulmoner Resüstasyon Esnasında Spontan Dolaşımın Yeniden Sağlanmasını Öngörmek Amacı İle Serebral Perfüzyon Monitörizasyonunun Kullanımı. [TR]: T.C Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ümraniye Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi; 2021.
3. Welbourn C, Efsthathiou N. How does the length of cardiopulmonary resuscitation affect brain damage in patients surviving cardiac arrest? A systematic review. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. Aralık 2018;26(1):77.
4. Panchal AR, Bartos JA, Cabañas JG, Donnino MW, Drennan IR, Hirsch KG, vd. Part 3: Adult Basic and Advanced Life Support: 2020 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Circulation [İnternet]. 20 Ekim 2020 [a.yer 19 Eylül 2021];142(16_suppl_2). Erişim adresi: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000000916>
5. Özensoy A, Akarsu Ayazoğlu T, Çalım M, Geyik FD, Toptan F. Bispektral İndeks (BIS) ile total intravenöz anestezi derinliği izlemi; propofol ajan tüketimi, derlenme kriterleri ve farkında olmaya etkisi. CMJ. 26 Eylül 2013;35(3):382-8.
6. Karacaer F. Çocuklarda Sevofluran Ve Sevofluran- Remifentanil Uygulamalarında Bispektral İndeks Değerlerinin Karşılaştırılması. 2009;54.
7. Winship C, Williams B, Boyle MJ. Cardiopulmonary resuscitation before defibrillation in the out-of-hospital setting: a literature review: Table 1. Emerg Med J. Ekim 2012;29(10):826-9.
8. Durusu Tanrioer M. Recognizing the Deteriorating Patient Prior to Cardiac Arrest: Predictive Criteria and Risk Factors. Yoğun Bakım Derg. 01 Nisan 2011;2(1):16-20.
9. Writing Group Members, Roger VL, Go AS, Lloyd-Jones DM, Benjamin EJ, Berry JD, vd. Heart Disease and Stroke Statistics—2012 Update: A Report From the American Heart Association. Circulation [İnternet]. Ocak 2012 [a.yer 18 Eylül 2021];125(1). Erişim adresi: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0b013e31823ac046>

10. Weisfeldt ML, Rea T, Bigham B, Brooks SC, Foerster C, Gray R, vd. Ventricular Tachyarrhythmias after Cardiac Arrest in Public versus at Home. The New England Journal of Medicine. 2011;9.
11. Chugh SS, Reinier K, Teodorescu C, Evanado A, Kehr E, Al Samara M, vd. Epidemiology of Sudden Cardiac Death: Clinical and Research Implications. Progress in Cardiovascular Diseases. Kasım 2008;51(3):213-28.
12. Tintinali JE, Stapczynski JS, Ma OJ, Yealy DM, Cline DM. Tintinali's emergency medicine;a comprehensive study guide. 9th bs. New York: McGraw-Hill Education; 2019.
13. Weisfeldt ML, Sitlani CM, Ornato JP, Rea T, Aufderheide TP, Davis D, vd. Survival After Application of Automatic External Defibrillators Before Arrival of the Emergency Medical System. Journal of the American College of Cardiology. Nisan 2010;55(16):1713-20.
14. Karatas M, Selcuk EB. History of cardiopulmonary resuscitation. Kafkas J Med Sci. 2012;2(2):84-7.
15. Prof Dr Cuma Yıldırım. Kardiyopulmoner Resusitasyon ve Tarihçesi. 2012. 5(1):1-6.
16. History of CPR. Fascinating insight into early attempts to resuscitate people. [İnternet]. 2012. Erişim adresi: <http://www.ukdivers.net/>
17. Knickerbocker G. W. B. Kouwenhoven, Dr. Ing., James R. Jude, M.D. :4.
18. Çertuğ A. Kardiyopulmoner Resüsitasyon Kılavuzu. CPR'99. İstanbul. 1999.
19. Olasveengen TM, Semeraro F, Ristagno G, Castren M, Handley A, Kuzovlev A, vd. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Basic Life Support. Resuscitation. Nisan 2021;161:98-114.
20. Riou M, Ball S, Williams TA, Whiteside A, Cameron P, Fatovich DM, vd. ' She's sort of breathing ': What linguistic factors determine call-taker recognition of agonal breathing in emergency calls for cardiac arrest? Resuscitation. Ocak 2018;122:92-8.

21. Sabak M. Kardiyopulmoner Arrest Hastalarında Spontan Dolaşımın Geri Dönmesi Üzerine Epinefrin Uygulamasının Etkisi [Tez]. [TR]: Gaziantep Üniversitesi; 2017.
22. Yeung J, Okamoto D, Soar J, Perkins GD. AED training and its impact on skill acquisition, retention and performance – A systematic review of alternative training methods. Resuscitation. Haziran 2011;82(6):657-64.
23. Akahane M, Tanabe S, Ogawa T, Koike S, Horiguchi H, Yasunaga H, vd. Characteristics and Outcomes of Pediatric Out-of-Hospital Cardiac Arrest by Scholastic Age Category*: Pediatric Critical Care Medicine. Şubat 2013;14(2):130-6.
24. Johnson MA, Grahan BJH, Haukoos JS, McNally B, Campbell R, Sasson C, vd. Demographics, bystander CPR, and AED use in out-of-hospital pediatric arrests. Resuscitation. Temmuz 2014;85(7):920-6.
25. Mitani Y, Ohta K, Yodoya N, Otsuki S, Ohashi H, Sawada H, vd. Public access defibrillation improved the outcome after out-of-hospital cardiac arrest in school-age children: a nationwide, population-based, Utstein registry study in Japan. EP Europace. Eylül 2013;15(9):1259-66.
26. Bobrow BJ, Clark LL, Ewy GA, Chikani V, Sanders AB, Berg RA, vd. Minimally Interrupted Cardiac Resuscitation by Emergency Medical Services for Out-of-Hospital Cardiac Arrest. cardiopulmonary resuscitation. :8.
27. Rea TD, Helbock M, Perry S, Garcia M, Cloyd D, Becker L, vd. Increasing Use of Cardiopulmonary Resuscitation During Out-of-Hospital Ventricular Fibrillation Arrest: Survival Implications of Guideline Changes. Circulation. 19 Aralık 2006;114(25):2760-5.
28. Monsieurs KG, Nolan JP, Bossaert LL, Greif R, Maconochie IK, Perkins GD, vd. Avrupa Resüsitasyon Konseyi 2015 Resüsitasyon Rehberi Geniş Özet. :190.
29. Soar J, Böttiger BW, Carli P, Couper K, Deakin CD, Djärv T, vd. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Adult advanced life support. Resuscitation. Nisan 2021; 161:115-51.
30. Perkins GD, Quinn T, Deakin CD, Nolan JP, Lall R, Slowther A-M, vd. Pre-hospital

Assessment of the Role of Adrenaline: Measuring the Effectiveness of Drug administration In Cardiac arrest (PARAMEDIC-2): Trial protocol. Resuscitation. Kasım 2016; 108:75-81.

31. Jacobs IG, Finn JC, Jelinek GA, Oxer HF, Thompson PL. Effect of adrenaline on survival in out-of-hospital cardiac arrest: A randomised double-blind placebo-controlled trial. Resuscitation. Eylül 2011;82(9):1138-43.

32. Holmberg MJ, Issa MS, Moskowitz A, Morley P, Welsford M, Neumar RW, vd. Vasopressors during adult cardiac arrest: A systematic review and meta-analysis. Resuscitation. Haziran 2019; 139:106-21.

33. Panchal AR, Berg KM, Hirsch KG, Kudenchuk PJ, Del Rios M, Cabañas JG, vd. 2019 American Heart Association Focused Update on Advanced Cardiovascular Life Support: Use of Advanced Airways, Vasopressors, and Extracorporeal Cardiopulmonary Resuscitation During Cardiac Arrest: An Update to the American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Circulation [Internet]. 10 Aralık 2019 [a.yer 21 Eylül 2021];140(24). Erişim adresi: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000000732>

34. Kudenchuk PJ, Brown SP, Daya M, Rea T, Nichol G, Morrison LJ, vd. Amiodarone, Lidocaine, or Placebo in Out-of-Hospital Cardiac Arrest. N Engl J Med. 05 Mayıs 2016;374(18):1711-22.

35. Mancini ME, Diekema DS, Hoadley TA, Kadlec KD, Leveille MH, McGowan JE, vd. Part 3: Ethical Issues: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Circulation [Internet]. 03 Kasım 2015 [a.yer 21 Eylül 2021];132(18_suppl_2). Erişim adresi: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000000254>

36. Morrison LJ, Visentin LM, Kiss A, Theriault R, Eby D, Vermeulen M, vd. Validation of a Rule for Termination of Resuscitation in Out-of-Hospital Cardiac Arrest. N Engl J Med. 03 Ağustos 2006;355(5):478-87.

37. Morrison LJ, Verbeek PR, Zhan C, Kiss A, Allan KS. Validation of a universal prehospital termination of resuscitation clinical prediction rule for advanced and basic life support providers. Resuscitation. Mart 2009;80(3):324-8.

38. Skrifvars MB, Vayrynen T, Kuisma M, Castren M, Parr MJ, Silfverstople J, vd. Comparison of Helsinki and European Resuscitation Council “do not attempt to resuscitate” guidelines, and a termination of resuscitation clinical prediction rule for out-of-hospital cardiac arrest patients found in asystole or pulseless electrical activity. *Resuscitation*. Haziran 2010;81(6):679-84.
39. Ruygrok ML, Byyny RL, Haukoos JS. Validation of 3 Termination of Resuscitation Criteria for Good Neurologic Survival After Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *Annals of Emergency Medicine*. Ağustos 2009;54(2):239-47.
40. Richman PB, Vadeboncoeur TF, Chikani V, Clark L, Bobrow BJ. Independent Evaluation of an Out-of-hospital Termination of Resuscitation (TOR) Clinical Decision Rule. *Academic Emergency Medicine*. Haziran 2008;15(6):517-21.
41. Bailey ED, Wydro GC, Cone DC. Termination Of Resuscitation In The Prehospital Setting For Adult Patients Suffering Nontraumatic Cardiac Arrest. *Prehospital Emergency Care*. Ocak 2000;4(2):190-5.
42. Anderson N, Slark J, Gott M. How are ambulance personnel prepared and supported to withhold or terminate resuscitation and manage patient death in the field? A scoping review. *Australasian Journal of Paramedicine* [Internet]. 11 Temmuz 2019 [a.yer 21 Eylül 2021];16. Erişim adresi: <https://ajp.paramedics.org/index.php/ajp/article/view/697>
43. Kayhan Z. *Klinik Anestezi*. Ankara: Logos yayıncılık; 2004.
44. Denman WT, Swanson EL, Rosow D, Ezbicki K, Connors PD, Rosow CE. Pediatric Evaluation of the Bispectral Index (BIS) Monitor and Correlation of BIS with End-tidal Sevoflurane Concentration in Infants and Children. *Anesthesia & Analgesia*. Nisan 2000;90(4):872-7
45. Goto T, Nakata Y, Saito H, Ishiguro Y, Niimi Y, Suwa K, vd. Bispectral analysis of the electroencephalogram does not predict responsiveness to verbal command in patients emerging from xenon anaesthesia. *British Journal of Anaesthesia*. Eylül 2000;85(3):359-63.
46. Sigl JC, Chamoun NG. An introduction to bispectral analysis for the

electroencephalogram. J Clin Monitor Comput. Kasım 1994;10(6):392-404.

47. Tempe DK. In Search of a Reliable Awareness Monitor. Anesthesia & Analgesia. Nisan 2001;92(4):801-4.

48. Caglayan O, Buyukkocak U, Kara FK, Sert O. The Effects of the Non-Volatile Anaesthetic Agents, Propofol and Thiopental, on Erythrocyte Sedimentation Rate. Upsala Journal of Medical Sciences. Ocak 2007;112(3):335-7.

49. Kaul HL, Bharti Dn. Monitoring Depth Of Anaesthesia. Indian Journal Of Anaesthesia. 2002;10.

50. Shafer SL, Stanski DR. Defining Depth of Anesthesia. İçinde: Schüttler J, Schwilden H, editörler. Modern Anesthetics [Internet]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2008 [a.yer 21 Eylül 2021]. s. 409-23. (Handbook of Experimental Pharmacology; c. 182). Erişim adresi: http://link.springer.com/10.1007/978-3-540-74806-9_19

51. Keçik Y. Nöroanesteziye Monitörizasyon. 1.Baskı. Ankara: Atlas Kitapçılık; 2000. 65-103 s.

52. Todd M. EEG Processing and the Bispectral Index. 1998.

53. Veselis RA, Reinsel R, Wronski M. Analytical methods to differentiate similar electroencephalographic spectra: neural network and discriminant analysis. J Clin Monitor Comput. Eylül 1993;9(4):257-67.

54. Gan TJ, Glass PS, Windsor A, Payne F. Bispectral index monitoring allows faster emergence and improved recovery from propofol, alfentanil, and nitrous oxide anesthesia. BIS Utility Study Group. 1997;

55. Trope RM, Silver PC, Sagy M. Concomitant Assessment of Depth of Sedation by Changes in Bispectral Index and Changes in Autonomic Variables (Heart Rate and/or BP) in Pediatric Critically Ill Patients Receiving Neuromuscular Blockade. Chest. Temmuz 2005;128(1):303-7.

56. LeBlanc JM, Dasta JF, Kane-Gill SL. Role of the Bispectral Index in Sedation Monitoring

in the ICU. *Ann Pharmacother.* Mart 2006;40(3):490-500.

57. Alkire MT. Quantitative EEG Correlations with Brain Glucose Metabolic Rate during Anesthesia in Volunteers. *Anesthesiology.* Ağustos 1998;(Vol89):323-33.

58. Deogaonkar A, Gupta R, DeGeorgia M, Sabharwal V, Gopakumaran B, Schubert A, vd. Bispectral Index monitoring correlates with sedation scales in brain-injured patients*: *Critical Care Medicine.* Aralık 2004;32(12):2403-6.

59. Punjasawadwong Y, Phongchiewboon A, Bunchungmongkol N. Bispectral index for improving anaesthetic delivery and postoperative recovery. *Cochrane Anaesthesia, Critical and Emergency Care Group*, editör. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. 17 Haziran 2014 [a.yer 21 Eylül 2021]; Erişim adresi: <https://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD003843.pub3>

60. Myles PS, Cairo S. Artifact in the Bispectral Index in a Patient with Severe Ischemic Brain Injury: *Anesthesia & Analgesia.* Mart 2004;706-7.

61. Lamas A, López-Herce J. Monitoring sedation in the critically ill child: Monitoring sedation in the critically ill child. *Anaesthesia.* 17 Şubat 2010;65(5):516-24.

62. Morrison LJ, Verbeek PR, Vermeulen MJ, Kiss A, Allan KS, Nesbitt L, vd. Derivation and evaluation of a termination of resuscitation clinical prediction rule for advanced life support providers. *Resuscitation.* Ağustos 2007;74(2):266-75.

63. Jordan MR, O'Keefe MF, Weiss D, Cubberley CW, MacLean CD, Wolfson DL. Implementation of the universal BLS termination of resuscitation rule in a rural EMS system. *Resuscitation.* Eylül 2017; 118:75-81.

64. Grunau B, Taylor J, Scheuermeyer FX, Stenstrom R, Dick W, Kawano T, vd. External Validation of the Universal Termination of Resuscitation Rule for Out-of-Hospital Cardiac Arrest in British Columbia. *Annals of Emergency Medicine.* Eylül 2017;70(3):374-381.e1.

65. Cheong RWL, Li H, Doctor NE, Ng YY, Goh ES, Leong BS-H, vd. Termination of Resuscitation Rules to Predict Neurological Outcomes in Out-of-Hospital Cardiac Arrest for an Intermediate Life Support Prehospital System. *Prehospital Emergency Care.* 02 Eylül 2016;20(5):623-9.

66. Kajino K, Kitamura T, Iwami T, Daya M, Ong MEH, Hiraide A, vd. Current termination of resuscitation (TOR) guidelines predict neurologically favorable outcome in Japan. *Resuscitation*. Ocak 2013;84(1):54-9.
67. Sasson C, Rogers MAM, Dahl J, Kellermann AL. Predictors of Survival From Out-of-Hospital Cardiac Arrest: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. Ocak 2010;3(1):63-81.
68. Grmec Š, Križmarič M, Mally Š, Koželj A, Špindler M, Lešnik B. Utstein style analysis of out-of-hospital cardiac arrest—Bystander CPR and end expired carbon dioxide. *Resuscitation*. Mart 2007;72(3):404-14.
69. Link MS, Berkow LC, Kudenchuk PJ, Halperin HR, Hess EP, Moitra VK, vd. Part 7: Adult Advanced Cardiovascular Life Support. *Circulation*. 03 Ekim 2015;132(18_suppl_2) Erişim adresi: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000000261>
70. Chollet-Xémard C, Combes X, Soupizet F, Jabre P, Penet C, Bertrand C, vd. Bispectral index monitoring is useless during cardiac arrest patients' resuscitation. *Resuscitation*. Şubat 2009;80(2):213-6.
71. Lim CS, Koh JYL, Ng WY, Shahidah N, Ong MEH. Is bispectral index (BIS) monitoring in the emergency department helpful for prognostication during resuscitation of cardiac arrest patients? *Proceedings of Singapore Healthcare*. Eylül 2016;25(3):152-7.
72. Oğuztürk H, Turtay MG, Tekin YK, Sarihan ME. Acil Serviste Gerçekleşen Kardiyak Arrestler ve Kardiyopulmoner Resüsitasyon Deneyimlerimiz. 2011;1(3):114-7.
73. Petrie DA, De Maio V, Stiell IG, Dreyer J, Martin M, O'Brien J-A, vd. Factors affecting survival after prehospital asystolic cardiac arrest in a Basic Life Support-Defibrillation system. *CJEM*. Temmuz 2001;3(03):186-92.
74. Selig C, Riegger C, Dirks B, Pawlik M, Seyfried T, Klingler W. Bispectral index (BIS) and suppression ratio (SR) as an early predictor of unfavourable neurological outcome after cardiac arrest. *Resuscitation*. Şubat 2014;85(2):221-6.

75. Editörleri KB. Kardiyopulmoner Resüsitasyon ve Acil Kardiyak Bakım Bilimi İçin 2010 Amerikan Kalp Derneği (AHA) Kılavuzu. :604.

