



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

**KARDİYOPULMONER ARREST HASTALARDA EKOKARDİYOGRAFİ,
DOPPLER ULTRASON VE EL İLE NABİZ KONTROLÜNÜN
KARŞILAŞTIRILMASI**

TIPTA UZMANLIK TEZİ

**Dr. Hasan GÜMÜŞBOĞA
ACİL TIP ANA BİLİM DALI**

**TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Suat ZENGİN**

GAZİANTEP- 2017

T.C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

**KARDİYOPULMONER ARREST HASTALARDA EKOKARDİYOĞRAFI,
DOPPLER ULTRASON VE EL İLE NABİZ KONTROLÜNÜN
KARŞILAŞTIRILMASI**

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Dr. Hasan GÜMÜŞBOĞA
ACİL TIP ANA BİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Suat ZENGİN

GAZİANTEP- 2017

TEZ ONAY SAYFASI

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

TEZİN ADI
KARDİYOPULMONER ARREST HASTALARDA EKOKARDİYOĞRAFI, DOPPLER
ULTRASON VE EL İLE NABİZ KONTROLÜNÜN KARŞILAŞTIRILMASI
Dr. Hasan GÜMÜŞBOĞA

TARİH

28/12/2017

Tıp Fakültesi Dekanlığı Onayı

Prof. Dr. Yusuf Zeki ÇELEN
Dekan

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

Prof. Dr. Behçet AL
Anabilim Dalı Başkanı

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

Doç. Dr. Suat ZENGİN
Tez Danışmanı

TEZ JÜRİSİ:

1. Prof. Dr. Behçet AL
2. Prof. Dr. Cuma YILDIRIM
3. Yrd. Doç. Dr. Umut GÜLAÇTI
4. Prof. Dr. Şevki Hakan EREN
5. Doç. Dr. Suat ZENGİN

Adıyaman Üniversitesi Tıp Fakültesi

I. ÖNSÖZ

İkilik Kinini İçimden Atıp
Özde Ben Bir İnsan Olmaya Geldim
Taht Kuralı Ariflerin Gönüne
Sözde Ben Bir İnsan Olmaya Geldim
Serimi Meydana Koymaya Geldim

Meğerse Aşk İmiş Canın Mayası
Ona Mihrab Olmuş Kaşın Arası
Hakkın İşlediği Kudret Boyası
Yüzde Ben Bir İnsan Olmaya Geldim
Serimi Meydana Koymaya Geldim

Bütün Mürşidlerin Tarif Ettiği
Sadıkların Menziline Yettiği
Embiyanın Evliyanın Gittiği
İzde Ben Bir İnsan Olmaya Geldim
Serimi Meydana Koymaya Geldim

Ben De Bir Zamanlar Baktım Bakıldım
Nice Yıllar Bir Kemende Takıldım
O Aşkı Meczazla Yandım Yakıldım
Közde Ben Bir İnsan Olmaya Geldim
Serimi Meydana Koymaya Geldim

Gör Ki *Nimri Dede* Şimdi Neyleyi
Gerçek Aşk Her Gönüle Söyleyi
Her Türlü Sefaya Veda Eyleyi
Sazda Ben Bir İnsan Olmaya Geldim
Serimi Meydana Koymaya Geldim

İnsan olmaya geldiğim şu dünyada, tekamül etme sürecimde önemli bir basamak olan uzmanlık eğitimime katkıları yanında insani ve ahlaki değerlerinden fazlasıyla feyz aldığım sayın hocalarım Prof. Dr. Cuma YILDIRIM’a, Prof. Dr. Behçet AL’a, Prof. Dr. Şevki Hakan EREN’e ve tez danışmanım Doç. Dr. Suat ZENGİN’e, beraberce birçok güzel mesayi geçirdiğim çok değerli çalışma arkadaşlarıma, eğitimimin ilk gününden bu yana desteklerini hiç esirgemeyen annem Besey ve babam Cuma GÜMÜŞBOĞA’ya, her daim büyük özveri ile yanımda olan sevgili eşim Ebru’ya ve canım oğullarım Haydar Deniz’e ve Aziz Taylan’a sonsuz teşekkür ederim.

Dr. Hasan GÜMÜŞBOĞA/2017

II. İÇİNDEKİLER

I. ÖNSÖZ	i
II. İÇİNDEKİLER	ii
III. ÖZET	iv
IV. ABSTRACT	v
V. KISALTMALAR	vi
VI. TABLO LİSTESİ	vii
VII. ŞEKİL LİSTESİ	viii
VIII. RESİM LİSTESİ	ix
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Ani Kardiyak Arrest	4
2.1.1. Giriş ve Epidemiyoloji	4
2.1.2. Ani Kardiyak Ölümden Korunma	6
2.1.3. Ani Kardiyak Ölümden Kurtarma	6
2.2. Resusitasyon	7
2.2.1. Tanımı ve Tarihçesi	7
2.2.2. Temel Yaşam Desteği	9
2.2.3. İleri Kardiyak Yaşam Desteği	14
2.3. Ultrasonografi	23
2.3.1. Ultrasonografinin Tarihçesi	23
2.3.2. Ultrasonografinin Tanımı	24
2.3.3. Ekokardiyografi	25
2.3.4. Doppler Ultrasonografi	30
2.3.4.1. Doppler Ultrasonografi Tarihçe ve Tanım	30
2.3.4.2. Alt Ekstremit Arterleri ve Doppler İncelemesi	31
2.4. Nabız	38
2.5. Tıbbi Monitörler	41

3.	GEREÇ VE YÖNTEM	44
4.	BULGULAR	48
5.	TARTIŞMA	56
6.	SONUÇ VE ÖNERİLER	66
7.	KAYNAKLAR	68
8.	EKLER	76



III. ÖZET

KARDIOPULMONER ARREST HASTALARDA EKOKARDİYOĞRAFI, DOPPLER ULTRASON VE EL İLE NABIZ KONTROLÜNÜN KARŞILAŞTIRILMASI

Dr. Hasan GÜMÜŞBOĞA
Uzmanlık Tezi, Acil Tıp Anabilim Dalı
Tez Danışmanı: Doç. Dr. Suat ZENGİN
28.12.2017, 78 Sayfa

AMAÇ: Kardiyopulmoner arrest (KPA) hastalarda ekokardiyografi (EKO), doppler ultrasonografi (USG) ve el ile nabız tespitinin etkinliğini karşılaştırmak.

GEREÇ VE YÖNTEM: Çalışma, Gaziantep Üniversitesi Acil Tıp Anabilim Dalı Servisi'nde 25.07.2016 ile 20.09.2017 tarihleri arasında yapılmış prospektif bir çalışmadır. Çalışmaya 16 yaşından büyük, EKO, doppler USG ve el ile nabız tespitinin ilgili klavuzlarda önerildiği gibi 10 saniyelik süre içinde ve aynı anda uygulanabildiği 137 KPA hastası dahil edildi. EKO ve doppler USG uygulaması USG kursu görmüş, sertifika almış ve çalışma öncesi en az 50 hastada pratik yapmış 2 kıdemli hekim tarafından gerçekleştirildi. EKO yapan doktor aynı zamanda Kardiyopulmoner Resusitasyonu (KPR) yönetti. EKO için GE Logiq P6^R (Healthcare, 2008) kullanılırken, doppler USG amaçlı Philips^R (Affiniti 50G, 2016) marka USG cihazı kullanıldı. Hastaların ilk andaki, 15. dakikadaki ve sonlandırma anındaki EKO, doppler USG, el ile nabız tespiti ve monitör bulguları kayıt altına alındı. İstatistiksel analiz için SPSS 18.0 programı kullanıldı.

BULGULAR: 137 hasta çalışmaya dahil edildi. Hastaların %58,4'ü erkek (n=80), %41,6'sı kadındı (n=57). Genel yaş ortalaması 63,4±16,8 yıl (yaş aralığı 20-100) idi. Vakaların %72,3'ü (n=99) hastane dışı, %27,7'si (n=38) ise hastane içi KPA gelişen hastalardı. Vakaların %91,2'si (n=125) non-travmatik nedenlerden KPA gelişen hastalardı. Hastaların %21,2'sinde (n=29) spontan dolaşımın geri dönüşü (SDGD) sağlandı. Tüm hastalardaki ortalama KPR süresi 37,2±13,2 dakika olarak tespit edildi. SDGD olanlarda ortalama KPR süresi 22,9±17,1 dakika idi. İlk ritimlere bakıldığında %62,7'sinin asistol, %10,2'sinin ventriküler fibrilasyon/nabızsız ventriküler taşikardi (VF/nVT) ve %27 'sinin ise nabızsız elektriksel aktivite (NEA) olduğu tespit edildi. EKO ile ilk, ikinci ve son bakıda ortalama süre (sırasıyla; 4,76±2,19, 4,33±2,17, 3,68±2,14), doppler USG (sırasıyla; 9,59±2,37, 8,22±2,86, 7,60±2,83) ve elle nabızın (sırasıyla; 10,76±1,03, 9,72±3,01, 9,29±3,36) saniye olarak tespit edildi. İlk, ikinci ve üçüncü bakıda doppler USG ile nabız tespitinin yanlış negatiflik oranları (sırasıyla; %28,5, %12, %10,3) ve yanlış pozitiflik oranları (sırasıyla; %0,7, %2,6, %0,9) hesaplandı.

SONUÇ: KPR'nin yönetiminde ve nabız tespitinde EKO, elle nabız tespiti ve doppler USG'ye göre daha etkilidir. EKO arrestin ikincil nedenlerinin tespitinde fayda sağladığı gibi, KPR deki duraklamaları da azaltarak etkili KPR'ye katkıda bulunmaktadır.

ANAHTAR KELİMELELER: Acil Servis, Kardiyopulmoner Arrest, Doppler, Ultrasonografi, Ekokardiyografi, Nabız Tespiti

IV. ABSTRACT

COMPARISON OF ECHOCARDIOGRAPHY, DOPPLER ULTRASONOGRAPHY AND MANUAL METHODS TO CONTROL PULSE IN CARDIOPULMONARY ARREST PATIENTS

Dr. Hasan GÜMÜŞBOĞA

Residency Thesis, Department of Emergency Medicine

Thesis Consultant: Doç. Dr. Suat ZENGİN

December 28, 2017, 78 Pages

OBJECTIVE: To compare the efficiency of echocardiography (ECHO), Doppler ultrasonography (USG) and manual methods to control pulse in cardiopulmonary arrest (CPA) patients.

MATERIALS AND METHODS: The study was a prospective study conducted between July 25, 2016 and September 20, 2017 at Gaziantep University Emergency Medicine Department Service, Turkey. The study consisted of 137 CPA patients older than 16 years of age on whom ECHO, Doppler USG or manual pulse check was performed within 10 seconds and at the same time, as suggested in the relevant guidelines. ECHO and doppler USG applications were performed by two senior physicians who had taken the USG course, received certification and practiced on least 50 patients before the study. The doctor who performed the ECHO also directed cardiopulmonary resuscitation (CPR). GE Logiq P6^R (Healthcare, 2008) was used for the ECHO; and a Philips^R (Affiniti 50G, 2016) USG device was used for Doppler USG. ECHO, Doppler USG, by-hand pulse check and monitor findings of the patients were recorded at the first minute, at- minute 15 and at the end of CPR. A SPSS 18.0 program was used for statistical analysis.

FINDINGS: 137 patients participated in the study. 58.4% of the patients were male (n=80) and 41.6% were female (n=57). The average of age was 63.4 ± 16.8 (age range 20-100). 72.3% (n=99) of the cases were out-of-hospital and 27.7% (n=38) were in-hospital CPA. 91.2% (n=125) of the cases had CPA due to non-traumatic causes. 22.0% of patients (n=29) received return of spontaneous circulation (ROSC). The mean duration of CPR in all patients was 37.2 ± 13.2 minutes. The mean duration of CPR in ROSC patients was 22.9 ± 17.1 minutes. At first rhythms, 62.7% were found to be in asystole, 10.2% had ventricular fibrillation/pulseless ventricular tachycardia (VF/PVT) and 27% had pulseless electrical activity (PEA). ECHO (4.76 ± 2.19 , 4.33 ± 2.17 and 3.68 ± 2.14 , respectively), Doppler USG (9.59 ± 2.37 , 8.22 ± 2.86 and 7.60 ± 2.83 , respectively) and by-hand pulse measurements of first, second and last examinations (10.76 ± 1.03 , 9.72 ± 3.01 and 9.29 ± 3.36 , respectively) were calculated in terms of seconds. The false negative rates (28.5%, 12% and 10.3%, respectively) and false positiv rates (0.7%, 2.6% and %0.9, respectively) of Doppler USG in the first, second and last examinations were calculated.

CONCLUSION: ECHO is more effective in the management of CPR and in the detection of heart rate than manual pulse check and Doppler USG. In addition to helping to identify secondary causes of arrest, ECHO is also helpful to reduce pauses in CPR.

KEYWORDS: Emergency Service, Cardiopulmonary Arrest, Doppler, Ultrasonography, Echocardiography, Pulse Check

V. KISALTMALAR

AHA:	Amerikan Kalp Cemiyeti
AKA:	Ani Kardiyak Arrest
AKÖ:	Ani Kardiyak Ölüm
EKG:	Elektrokardiyografi
EKO:	Ekokardiyografi
ERC:	Avrupa Resusitasyon Komitesi
GNEA:	Gerçek Nabızsız Elektriksel Aktivite
İKYD:	İleri Kardiyak Yaşam Desteği
İLCOR:	International Liaison Committee on Resuscitation
KA:	Kardiyak Arrest
KAH:	Koroner Arter Hastalıkları
KPR:	Kardiyopulmoner Resusitasyon
KPA:	Kardiyopulmoner Arrest
NIPPV:	Non-İnvaziv Pozitif Basıncılı Mekanik Ventilasyon
NEA:	Nabızsız Elektriksel Aktivite
nVT:	Nabızsız Ventriküler Taşikardi
SDGD:	Spontan Dolaşımın Geri Dönmesi
OED:	Otomatik Eksternal Defibrilatör
TYD:	Temel Yaşam Desteği
USG:	Ultrasonografi
VF:	Ventriküler Fibrilasyon
YNEA:	Yalancı Nabızsız Elektriksel Aktivite

VI. TABLO LİSTESİ

Tablo 1: Ani Kardiyak Ölüm Olasılığını Etkilediği Bilinen Faktörler

Tablo 2: Nabız Alınan Bölgeler ve Değerlendirme Kriterleri

Tablo 3: Normal Nabız Hızı

Tablo 4: Yaş ile Cinsiyet Karşılaştırılması

Tablo 5: Cinsiyetle Diğer Grupların Karşılaştırılması

Tablo 6: Arrest Yeri ile SDGD Karşılaştırması

Tablo 7: İlk-İkinci ve Son Bakıda EKO, Doppler USG ve Elle Nabız Değerlendirmesi Ortalama Süreleri ve İstatistiksel Kıyası

Tablo 8: EKO, Doppler USG ve Elle Nabız Değerlendirme Süre Ortalamalarının İlk ve Son Bakılar Arasındaki Farkı İstatistiksel Analizi

Tablo 9: İlk Saptanan Ritme Göre SDGD Karşılaştırması

Tablo 10: Hastaların İlk Bakıdaki Monitör, EKO, Doppler USG, Nabız ve Tanılarının Sayısal Durumları

Tablo 11: Hastaların İkinci Bakıdaki Monitör, EKO, Doppler USG, Nabız ve Tanılarının Sayısal Durumları

Tablo 12: Hastaların Son Bakıdaki Monitör, EKO, Doppler USG, Nabız ve Tanılarının Sayısal Durumları

Tablo 13: İlk, İkinci ve Son Bakıdaki Doppler USG ve Elle Nabız Değerlendirmesinin Yanlış Negatiflik ve Yanlış Pozitiflik Oranları

Tablo 14: KPR Başlangıcında, 15. dakikada ve Resusitasyon Sonlandırılma Anında Monitör, EKO'da Atım Tespiti, EKO Bulguları, Femoral Doppler USG ile Akım Tespiti ve Biçimi, Elle Nabız tespiti ve Son Tanı Tablosu

VII. ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: Temel Yaşam Zincir Halkaları

Şekil 2: Ventriküler Fibrilasyon (VF)

Şekil 3: Nabızsız Ventriküler Taşikardi (nVT)

Şekil 4: Evrensel ILCOR OED İşareti

Şekil 5: Normal ve Tromboze Venin Kompresyona Yanıtı



VIII. RESİM LİSTESİ

Resim 1: Head Tilt-Chin Lift Manevrası

Resim 2: Jaw Thrust Manevrası

Resim 3: Orofarengeal (oral) Havayolu

Resim 4: Nazofarengeal (nazal) Havayolu

Resim 5: Balon-Maske Ünitesi

Resim 6-7: Shiley™ Özofageal Trakeal Havayolu-King Larengeal Tüp

Resim 8: Larengeal Mask Havayolu (LMA™)

Resim 9: Parasternal Uzun Eksen

Resim 10: Apikal 4 Odacık

Resim 11: Ekstremitte Arteriyel Sistemleri

Resim 12: Normal Ekstremitte Akımı

Resim 13: Normal Ekstremitte Akımı

Resim 14: Normal Ekstremitte Akımı

Resim 15: Bifazik Akım

Resim 16: Resusitasyon Odasında Sedye Alanı, USG'lerin Konumu ve Perde Sistemi

Resim 16-17: Çalışmada Kullanılan GE Logic P6 Healthcare-2008 ve Philips Affiniti

50G Marka USG Cihazları (sırasıyla)

1.GİRİŞ ve AMAÇ

Kardiyopulmoner arrest (KPA); solunum ve kardiyak aktivitenin durmasıdır. Genellikle kalpteki elektriksel bir bozukluktan kaynaklanır. Bu durum pompalama fonksiyonunu bozar ve vücudunuzun geri kalan kısmına kan akışını durdurur. KPA'ti önlemeye yönelik ilerlemelere rağmen günümüzde halen hayati önemini korumakta ve dünyanın birçok ülkesinde ilgili çalışmalar devam etmektedir. Amerika Birleşik Devletleri'nde her yıl yaklaşık 382.000 insan hastane dışı ani kardiyak arreste (AKA) maruz kalmaktadır. AKA, medikal acillerdendir ve erken dönemde müdahale edilmezse mortal seyredebilmekte olup, hızlı ve uygun tıbbi müdahale ile sağ kalım mümkündür.

AKA; Acil Tıbbın güncel ve en önemli konularından biridir, tedavi yaklaşımı konusunda birçok yeni çalışma ile akıllardaki soru işaretleri giderilmeye çalışılsa da, her yeni çözüm önerisi yeni soru işaretleri ve fikirleri gündeme getirmektedir. AKA hastasına yaklaşım; ilgili dernek, cemiyet ve birliklerin oluşturduğu *International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR)*'un beş yılda bir güncellenen kılavuzları doğrultusunda yapılmaktadır. İlgili klavuzlar, bu gibi çalışmaların neticesinde oluşturulmakta ve acil tıbbın uygulamalarına sunulmaktadır. Bu yeni güncellemelerle, yeni tedavi yaklaşımları ortaya çıkmakta eskiye ait bazı bilgiler değişebilmektedir.

AKA meydana geldiğinde yapılan Kardiyopulmoner Resusitasyon'un amacı geçici olarak özellikle beyin ve kalp gibi vital organlara, normal kardiyak ve respiratuvar aktivite sağlanıncaya kadar, oksijenlenmiş yapay kan dolaşımı vasıtasıyla etkili oksijenizasyon sağlamak, yetersiz dolaşım ve oksijenizasyonun neden olduğu dejeneratif anoksi ve hipoksi sürecini engellemektir.

Resusitasyon stratejileri; arrestin erken tanınması, erken dönemde acil yanıt sistemi aktivasyonu, KPR'un başlanması, erken defibrilasyon (halka açık alanlardaki defibrilatörlere erişim dâhil), ileri kardiyak yaşam desteği (İKYD); ve post-resusitatif bakım sistemini içermelidir. İKYD; endotrakeal entübasyon veya diğer yardımcı havayolu tekniklerini, ventilasyon durumunu değerlendirme, intravenöz (İV) erişimin sağlanması, elektrokardiyografide (EKG) ritimin tanımlanması, dolaşımın sağlanması için ilaç verilmesi ve AKA'te neden olan ve devam ettiren nedenlerin araştırılmasından oluşmaktadır. AKA vakalarını Ani Kardiyak Ölüm (AKÖ)'den kurtarmak için şu an

bilinen en etkili araçlar, acil tıp ve hastane içi resusitasyon sistemidir. Dolayısıyla resusitasyonun her bir basamağı AKA vakalarına sürdürülebilir bir yaşam sunmak için çok önemlidir.

Kardiyak arreste neden olabilen ritimler ventriküler fibrilasyon (VF), nabızsız ventriküler taşikardi (nVT), nabızsız elektrik aktivite (NEA) ve asistolidir. VF, organize olmayan elektrik aktiviteyi temsil ederken, nVT ventrikül miyokardının organize elektrik aktivitesini yansıtmaktadır. NEA, mekanik ventriküler aktivite olmaması veya klinikte saptanabilen bir nabız oluşturmak için yetersiz mekanik ventriküler aktivite ile birlikte olan bir grup heterojen organize elektriksel ritmi kapsamaktadır. Asistoli, atrial elektrik aktivite olsun veya olmasın saptanabilir ventriküler elektrik aktivitenin olmamasıdır. Bu ritimler periferde anlamlı bir kan akımı üretmediğinden nabız oluşturamamaktadır.

Nabız, kalbin pompa aktivitesinin santral ve periferik arterlerdeki yansımasıdır. Geleneksel olarak nabız, kanın periferik ve santral arter duvarlarında oluşturduğu basınca bağlı dalgalanmanın elle hissedilmesi olarak tanımlanabilir ve bu şekilde tespit edilmeye çalışılır. Ancak bazı durumlarda kalp aktivitesi olmasına rağmen, bu aktivite periferik ve santral arterlere yansımaz. Bu durumlara; kalbin yeterli ejeksiyon fraksiyonuna sahip olmaması, kalp kapak problemleri, vasküler nedenler, hipovolemik durumlar, redüstribütif durumlar, sağlık çalışanının tecrübesizliği gibi örnekler verilebilir. Bu nedenler AKA tanısında alternatif nabız değerlendirme yöntemlerini gündeme getirmektedir.

2010 ve sonrasında yayınlanan ilgili klavuzlar, AKA yönetiminde tedavi edilebilir nedenleri tanımda, tedavi kararlarını yönlendirmede ve girişimsel işlemlerde kılavuz etmesinde ultrasonografinin (USG) etkin kullanılmasını amaçlayan çalışmalar yapılmasını önermektedir. Ancak ilgili klavuzlarda halen nabız kontrolünde doppler USG kullanımı konusunda herhangi bir öneri bulunmamaktadır.

Doppler USG; damar içindeki kan akımının yönü, debisi ve hızı, damarların yapısını değerlendirmek için ses dalgalarının kullanılması temeline dayanır. Doppler USG arteriyel ve venöz oklüzyonlar, damar duvar hastalıkları, derin ven trombozu, anevrizmalar ve venöz yetmezlik gibi birçok hastalığın tespitinde kullanılmaktayken, AKA hastasında halen nabız tespiti için önerilen ve tercih edilen bir yöntem değildir.

Çalışmamızın amacı; AKA hastasında, nabız kontrolü için klavuzların önerdiği 10 saniyelik süre içerisinde, geleneksel elle nabız değerlendirme yöntemi, doppler USG ile nabız değerlendirme yöntemi ile Ekokardiyografinin (EKO), tıbbi monitör eşliğinde karşılaştırılmasıdır. Çalışma, en hızlı ve etkili nabız tespit yönteminin ne olduğu ve bu yöntemlerin birbirlerine üstünlüğü olup olmadığı sorularına cevap aramaktadır. Bu doğrultuda AKA nedeniyle acil servise getirilen hastalar, resusitasyon odasına alınıp, monitorize edilirken, aynı anda ve 10 saniye içerisinde, biri femoralden elle, diğeri femoralden doppler USG ile bir diğeri ise EKO ile olmak üzere üç farklı doktor tarafından nabızları değerlendirilmiştir. 137 hasta ile ilgili veriler oluşturulan kontrol listesi ile kayıt altına alınıp çalışma şekillendirilmiştir.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. ANİ KARDİYAK ARREST

AKA, solunum ve kardiyak aktivitenin durmasıdır. Genellikle kalpteki elektriksel bir bozukluktan kaynaklanan bu durum pompalama fonksiyonunu bozar ve vücudunuzun geri kalan kısmına kan akışını durdurur.

2.1.1. GİRİŞ VE EPİDEMİYOLOJİ

Amerika Birleşik Devletleri verilerine göre her yıl ani, beklenmeyen kardiyak arrest (KA) yaklaşık olarak 382,800 erişkin olarak görülmektedir. Yine aynı verilere göre acil servis ekibinin müdahale ettiği vakalarda sağkalım oranı %11, 4, toplamda KA vakalarında tahmini sağkalım oranı %6, 7 olarak bildirilmiştir (1).

AKÖ vakalarının büyük kısmı evde meydana gelmektedir. Evde AKA olan hastalar, tipik olarak daha yaşlı ve evin dışında aktiviteyi sınırlayan veya engelleyen bir veya daha fazla kronik hastalığı sahip olduğundan, evden ziyade halka açık alanlarda kardiyak arrest meydana geldiğinde, başlangıçta kaydedilen kardiyak arrest ritmi, VF'ye daha yatkındır (2).

AKÖ ile akut miyokard enfarktüsü arasında sirkadyen patern vardır. AKÖ genellikle uyandıktan sonraki ilk birkaç saat içinde, sempatik uyarının arttığı bir zamanda meydana gelir. Bu nedenle miyokard enfarktüsü geçirmiş ve düşük ejeksiyon fraksiyonuna sahip hastalarda β -Blokör kullanılması ani kardiyak ölümden kısmen korur (3).

AKÖ'e neden olabilecek çok sayıda bilinen faktörler vardır (Tablo1). Koroner arter hastalıkları, erişkinlerde AKÖ'ün majör sebebidir ve vakaların %80'ini oluşturur (4).

Tablo 1: Ani Kardiyak Ölüm Olasılığını Etkilediği Bilinen Faktörler (4)

Kardiyovasküler Patolojiler
Koroner arter hastalığı
İleri sol ventrikül disfonksiyonu
Kardiyomiyopati
Hipertrofik kardiyomiyopati
Aritmojenik sağ ventrikül kardiyomiyopatisi
Konjenital kalp hastalığı, özellikle koroner arter anomalileri
Kalp kapak hastalıkları
Kardiyak pacemaker ve ileti sistemi hastalıkları
Kalıtsal Kanal Hastalıkları
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
Unstabil aterosklerotik plak
Psikolojik stress
Fiziksel aktivite

2.1.2. ANİ KARDİYAK ÖLÜMDEN KORUNMA

AKÖ vakalarının büyük çoğunluğu maalesef daha önceden tespit edilememektedir. Hastalarda KA olmadan önceki günler ile haftalar arasında prodromal semptomlar vardır; fakat genellikle önemli değeri olan spesifik olmayan semptomlardır. Potansiyel AKÖ hastalarında risk sınıflaması oluşturmak amacıyla çeşitli testler kullanılmaktadır ama hiçbir test sensitif ve kullanmak için yeterince spesifik değildir. Sol ventrikül fonksiyonunu ölçen invaziv ve non-invaziv testler, koroner anjiyografi, mobil elektrokardiyogram monitorizasyon, egzersiz testi, sinyal ortalamasını kullanarak ventriküler geç potansiyellerin saptanmasını sağlayan testler, ventriküler taşiaritimilerin indüklenabilirliğini test etmek için kalbin programlanmış ventriküler uyarımı gibi testler kullanılmaktadır. AKÖ' den korunmak için tek imkan, bir hastayı AKÖ riski yüksek grubuna dahil eden sendromların belirti ve semptomlarını tanımak ve bu hastaları doğru değerlendirilerek profilaksi için kabul etmek veya sevk işlemlerini yapmaktır (4).

2.1.3. ANİ KARDİYAK ÖLÜMDEN KURTARMA

Resüsitasyonun sonucu, hastanın başlangıçtaki kardiyak ritiminden son derece etkilenir. Vakaların monitorizasyonu sırasında tespit edilenlerin çoğunda, başlangıç olayı ya ventriküler fibrilasyona ya da "primer" ventriküler fibrilasyona hızla değişim gösteren nabızsız VT'dir (5). Acil tıbbi bakım hizmetleri ve hastane içi resusitasyon sistemleri AKÖ' den kurtarmak için bilinen en etkili araçlardır. Hastanın VF'de kaldığı her dakika sağkalım oranını %7-10 arasında azaltır.

Sağkalım; erken KPR ve defibrilasyon ile İKYD erken dönemde sağlanırsa en optimal sonucu doğurur. Çoğu vakada bu, erken ilk müdahaleyi yapan kişinin, ilk yardım, KPR ve otomatik eksternal defibrilatör (OED) kullanımı için donatılmış ve eğitilmiş bir yanıt sistemi ile gerçekleştirilir. Public Access Defibrilasyon, randomize klinik araştırmalarda, kamuya açık yerlerde OED' yi kullanacak şekilde eğitilmiş ve donatılmış kişilerin, acil yardım ekibinin varışını beklerken yalnızca KPR gerçekleştirebilen kurtarıcılar tarafından sağlanabilecek sağkalımı ikiye katlayabildiği gösterilmiştir (6).

Olaya tanıklık edenler, en erken dönemde 112 komuta merkezini arayıp aktive edip hastanın hayatta kalma şansını arttırabilirler. Tanığın KPR'nu erken dönemde uygulandığında hastanın hayatta kalma şansını arttırdığı ve nörolojik açıdan iyi sonuçlar sağlandığı gösterilmiştir. Defibrilasyon ve ilaç tedavisi de dahil olmak üzere KPR ve İKYD erken dönemde sağlandığında hayatta kalma oranı optimum seviyededir. Toplum resüsitasyon stratejileri; erken KPR, acil yanıt sisteminin erken aktivasyonu, erken defibrilasyon (halka açık defibrilasyon dahil), erken İKYD ve resüsitasyon sonrası bakımın bölgeselleşmiş sistemlerini içermelidir (7).

AKA vakalarının büyük çoğunluğu 50-75 yaş aralığında, aynı yaşlardaki eşi yanındayken evde arrest olan erkek hastalardır. KPR eğitimlerinin, orta yaşlılar, bakım merkezinde çalışan görevliler, miyokard enfarktüsü sonrası yaşayan ya da ani AKÖ için risk faktörleri bulunan hasta yakınları gibi gruplara yönelik yapılması AKA vakalarına erken müdahale açısından önemlidir (7).

2.2. RESUSİTASYON

2.2.1. TANIMI VE TARİHÇESİ

KPR'un amacı, normal kalp ve solunum sistemi kendi başına çalışana kadar oksijenlenmiş kanı dolaşım yoluyla hayati organlara, özellikle de beyin ve kalbe, etkili bir şekilde iletebilmektir. Amaç, yetersiz dolaşım ve oksijenizasyonun neden olduğu iskemi ve anoksinin dejeneratif süreçlerini durdurmaktır (8).

Ölümle yaşam arasında ki uzlaşmaz çelişki insanı sürekli bir ölümsüzleşme çabasına sürüklemiştir. Bu yüzden 'yeniden hayata döndürme' pratiklerinin kökleri mitolojiye kadar uzanır. Şifa Tanrıçası İsis'in kocası Orisis'i ağızdan ağza solunumla yaşama döndürdüğü bilinen mitolojik bir öyküdür (9).

Eski Ahit'te yer alan bu cümleler ilk resusitasyon çabalarının bir tarifi gibidir. Kuran-ı Kerim'de ise 'Can köprücük kemiğine gelip dayandığı zaman, son müdahaleyi yapacak kim denir?' Milattan Önce 3000'de Mayan hiyeroglifleri ve Perulu İnkaların rektal fümigasyon ile resusitasyon uyguladıkları bilinmektedir (9).

Yine milattan yaklaşık 2000 yıl önce eski Mısır'da inversiyon (ters çevirme) yöntemi kullanılarak hastaların yaşama döndürülmeye çalışıldığını biliyoruz.

Suda boğulmalar, 19. yüzyılda ölüm nedenlerinin başında geliyordu. Bu vakalar akciğerlere giren suyu dışarı çıkarmak için ayaklarından asıldı, baş aşağı durumda iken göğüs kafesine baskı yapıldı ya da bir atın sırtına bağlanıp koşturuldu (9).

Marshall Hall 1856 yılında toplumun ölüyü yeniden canlandırma üzerine olan görüşlerini değiştirdi. Yeniden canlandırma çabalarının olay yerinde başlaması gerektiğini, transferin gereksiz bir zaman kaybı olduğunu, sıcak hava üflemenin yararlı olmadığını hatta zararlı olabileceğini söyledi. Ayrıca geriye kaçan dilin hava yolunu tıkadığını ve dilin çekilmesinin yararlı olabileceğini belirtti (9).

1891’de Dr. Friedrich Maass insanlarda ilk göğüs kompresyonu yöntemini yayınladı. 1904 yılında Crile hayvanlarda kapalı göğüs masajını ve 1947’de ilk defibrilasyonu denedi (9).

Ölümlerle birlikte vücut ısısının kaybolması ve ölü bedeninin soğukluğu cesetlerinin ısıtılarak yeniden canlanabileceği düşüncesini doğurdu. Bu yüzden ölen insanlara körükle sıcak hava pompalandı, ağızlarına sıcak duman verildi, vücutlarına sıcak kül ekelendi ve sıcak battaniyelere sarıldılar. Bu yöntem yaklaşık 300 yıl boyunca kullanıldı. 1700’lü yıllarda benzer bir yöntem yeniden denendi. Bu kez ölünün rektumuna tütün dumanı üflenmekteydi (10).

Bu gün uyguladığımız modern-bilimsel KPR’un geçişi yakın zamana dayanmaktadır. Ağızdan ağza solunum 1958 yılında Peter Safar tarafından geliştirildi. 1960 yılında Kowenhoven, June ve Knickerbocker resusitasyonun yeniden tanımlanmasına neden olan çalışmayı yayınladılar. Bu çalışmalarında Kowenhoven, Knickerbocker ve Jude, kardiyak arrest sonrası kapalı göğüs kalp masajı uygulaması ile sağ kalan 14 hastayı bildirdi (11).

Aynı yıl, Ocean City, Maryland Tıp Derneği toplantısında göğüs basısı ve kurtarıcı soluk kombinasyonu tanıtıldı. İki yıl sonra, 1962 yılında, doğrudan akım monofazik dalga formu defibrilasyon tarif edildi. 1966 yılında AHA, periyodik güncellemelerin takip ettiği ilk KPR kılavuzunu geliştirdi. 1973 yılında Vietnam savaşında ABD ordusu tarafından yaygın bir şekilde kullanılan KPR’ın ulusal çapta uygulanabilmesi için, Kızılhaç ve AHA tarafından tanıtım ve eğitim kampanyası başlatıldı. KPR uygulamalarında baş döndürücü gelişmeler yaşanırken hastane dışı travmatik ve non travmatik arrestlere müdahale yöntemleri de hızla gelişti. 1981’de King County, Washington’da bir program geliştirildi. Bu program ile acil kurtarmaya

giden itfaiyeci ve acil kurtarma elemanlarına telefon ile hasta kurtarma eğitimi verme amacını taşıyordu. Halen aynı çağrı sistemi kullanılmaktadır (9).

1992 yılında dünyadaki resüsitasyon organizasyonları arasında fikir birliği oluşturmak amacıyla Resüsitasyonda Uluslararası İrtibat Komitesi (International Liaison Committee on Resuscitation; (ILCOR) kuruldu.

Türkiye’de ise 1999 yılında Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği’ nin Resüsitasyon Komitesinin dünya standartlarına uygun olarak hazırladığı bir kılavuzla KPR konusunda standart uygulama birliği sağlanmaya çalıştı (12).

Ancak asıl olarak ülkemizde KPR’ ın gelişimi Acil Tıbbın gelişimi ile birliktelik gösterir. Uzmanlık derneklerinin gerek meslek içi gerekse halka yönelik kursları ile yaygınlaşmaya başlar. 1997 Depremi ile bu uygulamalar ivme kazandı. Sağlık Bakanlığı’ nın 2002 yılından itibaren Sağlıkta Dönüşüm Projesi olarak başlattığı uygulamada Acil Servisler’ de çalışacak olan pratisyen hekimlere Temel Eğitim Modülü, İleri Kardiyak Yaşam Desteği, Travma ve Resusitasyon Kursu, Pediatrik Yaşam Desteği ve Neonatal Resusitasyon Kursu alma mecburiyeti getirildi (9).

2.2.2. KARDİYOPULMONER RESUSİTASYONDA TEMEL YAŞAM DESTEĞİ

2005 Amerikan Kalp Derneği kurallarının önemli bileşenlerinden biri, ani kalp krizinden sonra en iyi hasta sonucu için hemen başlanan yüksek kaliteye sahip KPR' un kritik önem taşıdığının anlaşılmasıydı. Bununla birlikte, 2010 AHA yönetmelikleri, acil yüksek kaliteli KPR uygulama konusundaki bazı engelleri tanımlamakta ve irdelemektedir. Ayrıca, defibrilasyondan sonra bile birçok arrest hasta, birkaç dakika boyunca asistol veya NEA gösterirler. Yüksek kaliteli KPR’ı takiben yapılan defibrilasyonun önemi **“Yaşam Zinciri Halkası ”** da vurgulanmıştır (Şekil 1) (14).

Bu halkalar şu basamakları içerir:

- Kardiyak arrestin hemen tanınması ve acil yanıt sisteminin aktive edilmesi
- Göğüs basısına önem verilerek yapılan erken KPR
- Hızlı defibrilasyon
- Etkili İKYD
- Entegre kardiyak arrest sonrası bakım



Şekil 1: Temel Yaşam Zincir Halkaları (13)

Temel Yaşam Desteğinde Basamak 1 ve 2: Kardiyak arrestin hemen Tanınması ve acil yanıt sisteminin aktive edilmesi

Kalp durmasını tanımak zordur. Hem tanık hem de acil durum çağrısını kabul eden 112 komuta merkezi yetkilileri (dispatcher) hayatta kalma zincirini etkinleştirmek için derhal kardiyak arrest teşhisi yapmalıdır. Karotis nabzının halktan kurtarıcılar tarafından (veya başka herhangi bir nabzın) kontrol edilmesi, dolaşımın varlığını veya yokluğunu doğrulamak için hatalı bir yöntem olduğu ortaya konmuştur (15).

KA sonrası ilk dakikada agonal solunum olarak adlandırılan iç çekme veya gasping, vakaların % 40' ında ortaya çıkabilir ve kardiyak arrestin bir belirtisi olarak ortaya çıkıp cevap verirse daha yüksek sağkalım oranları ile bağdaştırılır (16).

Hastaya ulaşıldığında, öncelikle ağırlı uyarın verilir. Eğer kişiden yanıt alınamıyorsa, göğüs kompresyonu ve ventilasyon desteğinden önce yardım istenir. Vaka eğer hastane ortamında gerçekleşmişse bu, arrestimini çağırmak ve resusitasyon arabasının getirilmesini istemek şeklinde olmalıdır. Hastane dışında gerçekleşen vakalarda ise ortamda bulunan birilerinden acil yanıt sistemini aktive etmesi yani ülkemiz şartlarında 112 komuta merkezini arama şeklinde yapılmalıdır. Ortamda eksternal defibrilatörün olup olmadığı kontrol edilmeli ve eğer varsa hemen hastaya pedler yerleştirilmelidir. Çünkü ventriküler fibrilasyon ya da unstabil ventriküler taşikardi varlığında erken defibrilasyon uygulanması kritik öneme sahiptir.

Tanık, nöbet geçiren herhangi bir hastada da kardiyak arrestten şüphelenmelidir. Çünkü bazı arrest vakalarının ilk presentasyonu nöbet şeklinde olabilir (17).

Temel Yaşam Desteğinde Basamak 3 (Sadece sağlık çalışanları için): Nabız Kontrolü

Karotid arter genellikle nabızın palpe edilmesinde en güvenilir ve erişilebilir konumdadır. Arter, trakeaya iki parmak yerleştirilerek ve trakea ile sternokleidomastoid kası arasındaki oluğa doğru kaydırılarak bulunur. Her iki karotis arterinin aynı anda palpasyonu yapılmamalıdır çünkü düşük kan basıncı durumunda serebral kan akışını engelleyebilir ve nabız bulmasını zorlaştırabilir. Femoral arter, nabız palpe etmek için alternatif bir yer olabilir. Bu, inguinal ligamentin hemen altında, anterior superior iliyak omurga ve pubik tüberkülün yaklaşık yarısı arasında bulunur. 10 saniye içinde kesin nabız alınmazsa göğüs basısı başlanmalıdır.

Temel Yaşam Desteğinde Basamak 4: Göğüs basısına önem verilerek yapılan erken KPR

Kapalı Göğüs Basısı tekniğinde kan akımı mekanizmasının ne olduğu konusunda 1960'lardan beri devam eden tartışma bulunmaktadır. Kapalı bir sistemde, basınç eğrisi oluştuğunda sıvı akar. Kapalı göğüs basısı ile basıncın nasıl artırılıp akımın sağlandığı ile ilgili 3 temel teori bulunmaktadır;

1-Kardiyak Pompa Teorisi; kalbin omurga ve sternum arasına sıkıştırılmasının ventriküler içindeki basıncın artmasına yol açar. Bu yolla mitral ve triküspit kapaklar kapanır ve kan aort ve pulmoner arterlere aktığını varsayar.

2-Torasik Pompa Teorisi; göğüs boşluğundaki basıncı arttırarak intratorasik arterlerden ekstratorasik arterlere doğru bir basınç eğrisi oluşturduğunu varsayar.

3-Abdominal Pompa Teorisi; arteryel bileşen, kanı abdominal aortadan kapalı aort kapağına zorlayan abdominal basıların yarattığı arteryel basıncın, kanı periferik arteryel sisteme gönderen güç olduğunu varsayar. Venöz bileşen, abdominal basınçla inferior vena cavadan olan kan dönüşünden oluşur.

Geleneksel göğüs basısı, fizyolojik kardiyak debinin 1/3-1/4 arasında bir debi oluşturabilir. Nabız olmadığı doğrulandıktan sonra hemen ritmik olarak göğüs basısına başlanması gerekmektedir. Etkili bir KPR uygulayabilmek için hasta öncelikle düzgün ve sert bir zemine yatırılmalı, müdahale eden kişi yan tarafına geçmelidir. Elin pozisyonu, bir elin avuç içi sternum orta hattının alt 1/3'üne yani ksifoidin yaklaşık 4-5 cm üstüne yerleştirilir, diğer el ise bu elin üstüne paralel olacak şekilde yerleştirilir.

Parmaklar göğüse değmeyecek şekilde birbirine kenetlenmelidir. Kollar ve dirsekler KPR esnasında bükülmemeli ve dik olarak tutulmalı. Basınç gücü omuzdan direk göğüs kafesine doğru olmalı. Yetişkinlerde sternum en az 5-6 cm çökertecek ve kompresyon hızı dakikada 100-120 olacak şekilde bası uygulanmalı. Kompresyon ve gevşeme süreleri hemen hemen birbirine eşit olmalı.

Bir veya iki müdahale eden kurtarıcı varken ve hasta entübe edilmemişse her 30 bası sonrası 2 solunum uygulanır. İki kurtarıcı, entübe edilmiş hastaya müdahale ediyorsa göğüs basılarını kesmeden dakikada 8-10 olacak şekilde solutma yapması gerekir. Tek başına göğüs basısı çok önemli ve etkili bir uygulamadır ve kurtarıcı solunum desteği vermek istemese bile yapılmalıdır (14).

Bazı durumlarda iyi koordine edilmiş multidisipliner yaklaşımı olan bir ekip tarafından açık kalp basısı gerekebilir. Bu durumlar;

- Göğüs travması
- Hipotermi, pulmoner emboli, perikardiyal tamponad veya karın içi kanamanın yol açtığı durumlar
- Kapalı göğüs basısının etkisiz olduğu göğüs deformitesi olan olgular
- Kardiyak arrest gelişen penetran karın travmaları
- Kardiyak arrest gelişen künt travmalar

En son 2015' te yayınlanan ERC klavuzuna göre yetişkinlerde yapılan KPR sırasında yaklaşık 500-600 ml (6-7ml/kg) tidal volüm verilmesi önerilmektedir. Pratik olarak bu göğüs kalkmasının görünebilir hale gelmesidir (18). KPR uygulayan kişi inflasyon süresini 1sn uygulamalıdır. Hızlı ve güçlü ventilasyondan sakınmalıdır. İki nefes vermek için göğüs kompresyonunda maksimum kesilme 10 saniyeyi geçmemelidir.

Temel Yaşam Desteğinde Basamak 5: Erken Defibrilasyon

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

Defibrilasyon endikasyonları; **VF** (Şekil: 2) ve **Nabızsız VT** (Şekil: 3)' dir.



Şekil 2: Ventriküler Fibrilasyon (VF) (19)



Şekil 3: Nabızsız Ventriküler Taşikardi (VT) (19)

Defibrilasyon kontrendikasyonları ise; asistol, nabızsız elektriksel aktivite, sinüs ritimi, nabzı olan bilinçli hasta, uygulayıcı ve diğerleri için ıslak hasta ve ortam varlığı gibi tehlikeli ortamlardır (20).

Neden erken defibrilasyon ihtiyacı duyulmaktadır? Gerekçesi dört gözleme dayanmaktadır:

- Yetişkinlerde ani kardiyak olumun en sık nedeni ventriküler taşidisritmilerdir;
- Nabızsız VT ve VF için defibrilasyon en etkin tedavidir;
- Zaman geçtikçe defibrilasyonun etkinliği hızla azalır;
- Bir an önce tedavi edilmezse, VF daha az kaba hale gelir ve sonunda daha zor tedavi edilebilir bir ritim olan ince VF veya asistoliye dönüşür.

Kardiyak iyileştirme programlarında, ilk bir veya iki dakika içinde defibrilasyon yapılması %90 hastanın resusitasyondan önceki nörolojik durumu ile geri dönüşümü sağlar (20)

OED en önemli avantajlarından biri özellikle AKA vakalarında 112 sağlık ekibi gelmeden öncesinde defibrilasyona imkân sağlar. KPR uygulayanlar, OED takarken ve kullanırken göğüs kompresyonlarında minimal kesinti ile KPR' a devam etmelidir. KPR sağlayıcıları konuşma anında sesli uyarıları takip etmeye, özellikle de en kısa sürede

KPR' a yeniden başlamaya ve göğüs basısı kesintileri en aza indirmeye odaklanmalıdır. Standart OED' ler 8 yaşın üzerindeki çocuklarda kullanım için uygundur (21).

ILCOR, dünya çapında tanınan basit ve net bir OED işareti tasarladı ve yerinin belirtmesini önerdi (Şekil: 4) (22)



Şekil 4: Evrensel ILCOR OED işareti

Peki, OED' lerin hastane içinde kullanılmasının bir yararı var mıdır? OED' lerin hastanede manuel defibrilatörler ile karşılaştırıldığı randomize çalışmalar yayınlanmıştır. Üç gözlemsel çalışma OED kullanırken manuel defibrilasyon ile karşılaştırıldığında hastane içi yetişkin kardiyak arrest için hastaneye taburcu olma durumundaki sağkalımda herhangi bir iyileşme olmadığını göstermiştir (23-25). Manuel defibrilasyona hızlı bir şekilde ulaşılan hastane alanlarında, ya eğitimli personel ya da bir resusitasyon ekibi tarafından, OED yerine manuel defibrilasyon kullanılmalıdır.

2.2.3. İLERİ KARDİYAK YAŞAM DESTEĞİ

Dünya genelinde her yıl yaklaşık olarak 6,8 - 8,5 milyon insan kardiyak arrest nedeniyle ölmektedir. Bunların yaklaşık %70'i hastane dışında meydana gelmektedir. Vakaların yaklaşık yarısı 65 yaş altı hastalardır. Müdahale edilen kardiyak arrest hastalarının Amerika Birleşik Devletleri ve Asya'daki oranı sırasıyla % 54,6 ve % 28,3 arasında değişmektedir. VF ve sağkalım oranları, Asya'da sırasıyla % 11 ve % 2 arasında değişmekte olup, Kuzey Amerika'da % 28 ve % 6, Avrupa'da % 35 ve % 9 ve Avustralya'da % 40 ve % 11'dir (26).

Ventriküler taşiaritimi, hastane dışı primer kardiyak arrestli hastaların yaklaşık % 80' inde başlatılan olaydır. Tedavi edilmeyen VF, yaklaşık 15 dakika içinde asistol ritimine dönüşür. Ani kalp krizi geçiren hastalar için, hayatta kalma oranı, defibrilasyon olmaksızın her dakika için yaklaşık % 7 ile % 10 oranında hızlı bir şekilde azalır.

Defibrilasyon için gecikme 12 dakikayı aşarsa, hayatta kalma oranı % 0 ile % 5 arasındadır (27).

TYD değerlendirmeleri ve müdahaleleri ‘Birincil ABCD Değerlendirmesi’, İKYD değerlendirmeleri ve müdahaleleri ise ‘İkincil ABCD Değerlendirmesi’ olarak adlandırılır.

İkincil ABCD Değerlendirmesindeki komponentler;

- **A: Havayolunu Korumak:** Endotrakeal entübasyon veya diğer supraglottik havayolu (örn: laringeal maske uygulanması)
- **B: Solunum (Ventilasyon):** Balon Maske ile ventilasyon, oksijen ve mekanik ventilasyon
- **C: Dolaşımın Devamı:** KPR‘ a devam edilmesi, hayatı tehdit eden şoklanabilir ritim durumunda defibrilasyon ve kardiyoversiyon sağlanması, dolaşım ritimini izlemek ve düzeltilmesi gereken disritimleri tanımlamak için sürekli EKG monitörizasyonu, intravenöz (IV) ya da intraosseöz (IO) vasküler erişim sağlanması, dolaşımın devam etmesi için ilaç uygulanması, gerektiğinde Ekstrakorporeal Membran Oksijenasyonun (ECMO) göz önünde bulundurulmasıdır.
- **D: Ayırıcı Tanı:** Hastanın neden resüsitasyon çabalarına cevap vermediğini belirlenmesi, kollapsın düzeltilebilir nedenlerine bakılması ve gerekli müdahalelerin yapılması
- **Spontan Dolaşımın Geri Dönmesi (SDGD) sonucu özel tıbbi müdahaleler:** Terapötik hipotermi, glisemik kontrol, erken hedefe yönelik tedavi, perkütan koroner girişimler

İkincil ABCD' ler devam ederken, birincil ABCD' lerin temel resüsitasyon müdahalelerine devam edilir.

HAVA YOLU YÖNETİMİ

Temel yaşam desteğinde altıncı basamak arrest hastanın üst hava yolunu değerlendirmek. Travma olmadığında kolaylıkla üst hava yolu obstrüksiyonu dışlanabilir ama hastanın hareket ettirilmesi durumunda olası bir spinal kord hasarı göz önünde bulundurulmalıdır. Hasta supin pozisyonunda baş, boyun ve gövde aynı hizada

olacak şekilde sert ve düzgün zemine yatırılır. Hasta supin pozisyonuna getirilemiyorsa ‘Jaw Thrust Manevrası’ ile hava yolu açıklığı sağlanabilir. Bilinci kapalı hastalarda hava yolu tıkanıklığının en yaygın nedeni orofarinksin dil tarafından tıkanmasıdır. Bu üst hava yolu girişinde tek yönlü valf oluşmasına neden olur. Manevra ile hava yolu sağlandıktan sonra ağız ve orofarenks yabancı cisim, sekresyon, takma diş veya kırık dişlerin varlığına bakılmalı. Havayolu tıkanıklığını kötüleştirme ihtimali nedeniyle körlemesine parmak kullanılarak yabancı cisim çıkarılması önerilmemektedir.

Orofarenks hava yolunu açmak için kullanılan iki mekanik manevra vardır. ‘Head Tilt-Chin Lift’ ve ‘Jaw Thrust’ olarak adlandırılan bu iki manevra ile mandibula ve dilin pozisyonu mekanik olarak yer değiştirilerek orofarenksin dışına çıkarılır. Bu yolla hava yolu açıklığı sağlanır.

Head Tilt- Chin Lift Manevrası:

Bir el boyun altında diğer el alın üzerinde yerleştirilir. Baş boyuna göre ekstansiyonda olacak şekilde hastanın boynu kibarca ekstansiyona getirilerek uygulanır. Bu manevra ile hastanın başı, burun yukarıyı gösterecek şekilde koklama pozisyonuna yerleştirilmiş olması gerekir.

Jaw Thrust Manevrası:

Olası servikal spine hasarı olan hastalarda havayolunu açmak için en güvenilir yöntemdir. Servikal omurun nötral pozisyonunda kalmasını sağlar. Hastanın baş kısmında pozisyon olan kurtarıcı, hastanın yüzünün iki tarafına ellerini koymalı, her iki mandibula köşesinden kavramalı ve ileriye doğru mandibulayı kaldırmalı. Bu manevra ile hafif kafa hareketiyle havayolu açılır ve çene kaldırılır.

Manevra sonrası solunum eforu ve hava hareketleri, göğsün ekspanse olup olmaması değerlendirilmeli ve hava akımı hissedilip dinlenmeli. Bu basit manevra belki spontan dolaşım için yeterli olabilir. Buna rağmen solunum sağlanamıyorsa ileri müdahaleler gerekir



Resim 1: Head Tilt-Chin Lift Manevrası (Bilal Kanatlı'nın izniyle)



Resim 2: Jaw Thrust Manevrası (Bilal Kanatlı'nın izniyle)

VENTİLASYON TEKNİKLERİ

Hastayı tek başına ventile etmek için bir dizi teknikleri vardır: ağızdan-ağıza, ağızdan buruna, ağızdan stoma/trakeostomiye ve ağızdan maskeye şeklindedir. Kurtarıcı solunumun özelliği bir saniye içinde, dakikada 8-10 kez ve yaklaşık olarak erişkinde 6-7 mL/kg; 500-600mL oranında göğüs kafesinin kalktığını görecektir şekilde olmalı. En kısa sürede oksijen desteği verilmeli. Fazla volüm ve hızlı solunum desteği, aspirasyona neden olabilecek mide distansiyonuna neden olabilir.

Ağızdan-Ağıza Solunum: Hava kaçağını önlemek için nazikçe bir elin baş ve işaret parmakları ile hastanın burnu sıkılır. Derin bir nefes alıp hastanın ağzının etrafı kurtarıcının dudakları tarafından kapatılır ve bu bir nevi hava kaçağını önleyecek mühür oluşturur. Yavaş bir şekilde kurtarıcı aldığı havayı hastaya verir. Sonrasında hastanın ağızından ve burnundan çekilerek hastanın pasif nefes vermesine izin verilir ve aynı işlem tekrarlanır.

Ağızdan-Buruna Solunum: Ciddi maksillofasiyal travma gibi durumlarda bu yöntem etkili olabilir. Solunum yolunu açtıktan sonra çene öne çekilip ağız kapatılır. Sonra derin bir nefes alınıp, kurtarıcının dudakları hastanın burnunu kapatacak şekilde yerleştirilir. Yavaşça nefes verilerek solutma işlemi yapılmış olunur.

Ağızdan-Stomaya veya Trakeostomiye Solunum: Larenjektomi veya Trakeostomi cerrahisi sonrası hastanın havayolu stoma ya da trakeostomi olur. Stoma veya trakeostomi tüpü çevresi sıkıca kapatılarak yavaşça hava üflenir.

Ağızda –Maskeye Solunum: Maske ile ventilasyon uygulanan hastalara maskenin yerleşimi ventilasyon açısından çok önemlidir. Maske burun kemeri ve ağız kenarlarını kapatacak şekilde yerleştirilir. Başparmak maskenin buruna oturan kısmının üzerine, aynı elin işaret parmağı maskenin hastanın çenesine oturan kısmının üzerine yerleştirilir. Aynı elin diğer üç parmağı çenenin kemik kenarına doğru yerleştirilir. Ardından maskeden solutma yapılır.

NON-İNVAZİV HAVAYOLU YÖNETİMİ

Havayolu yönetimi, birçok yaralı ve kritik hasta için gerekli ve bunu havayolu açıklığını sağlayarak, oksijen verme ve karbondioksit atılımı ile yardımcı olmaya çalışır. Non-invaziv havayolu teknikleri başlıca; pasif oksijenizasyon, balon maske ventilasyon, supraglottik havayolları ve non-invaziv pozitif basınçlı ventilasyondur.

Hastanın klinik durumuna göre gerekli havayolu destek kararı çok hızlı verilmeli. Öncelikle hastanın fonksiyonel (bilinçsiz hasta) ya da mekanik (yabancı cisim) olabilecek havayolu tıkanıklığı değerlendirilmeli. Spontan konuşma ve yutkunma, hava yolunun sağlamlığının basit göstergeleridir. Bunların olmaması potansiyel bir tıkanıklık göstergesidir. Diğer olası tıkanıklık göstergeleri; hastada anksiyete ile birlikte wheezing, stridor ve öksürük olmasıdır.

Orofarengeal (oral) Havayolu: ‘S’ şeklinde kavisli, sert olup dil kökünün hipofarenksi kapatmasını engellemek için kullanılır. Öğürme refleksi olmayan hastalarda kullanılmalıdır. Koma ve derin uyku hali olan hastalarda kullanımı uygundur. Konkav kısmı aşağıya bakacak şekilde yerleştirilmelidir.



Resim 3: Orofarengeal Havayolu (Gaziantep Üniversitesi Acil Tıp Ana Bilim Dalı arşivinden alınmıştır)

Nazofarenks (nazal) havayolu: Öğürme refleksi olan, somnolansı olan hastaya ucu lidokainli jelle kayganlaştırıldıktan sonra burun deliğinden damak ve dil arkasına doğru yerleştirilir.



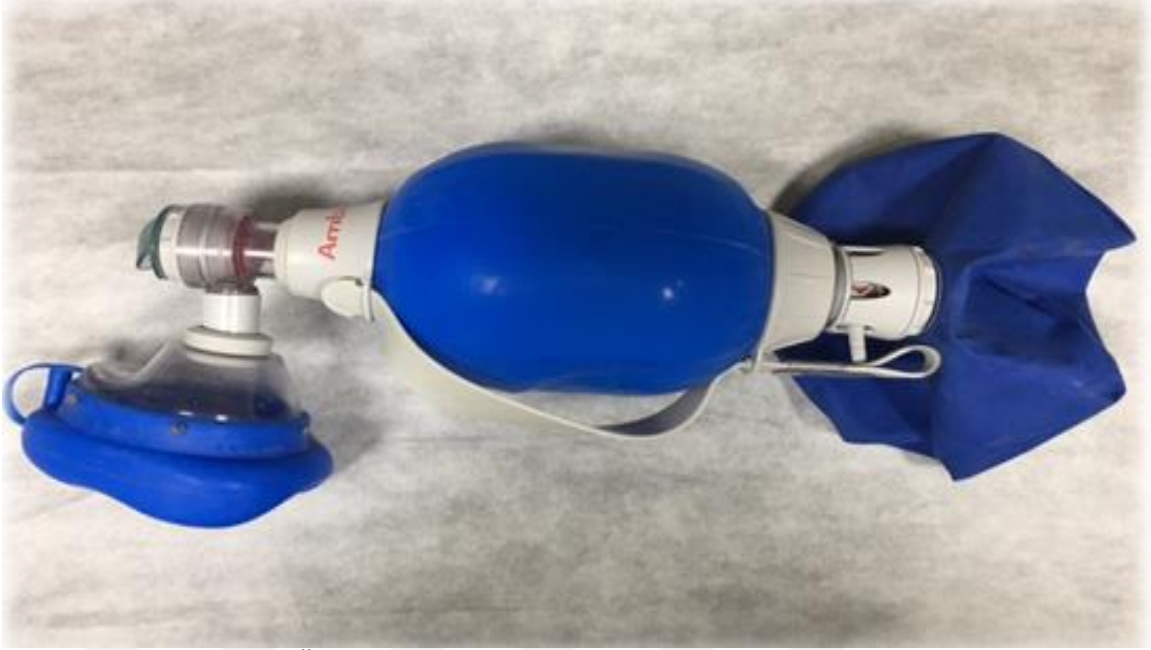
Resim 4: Nazofarenks havayolu (28)

Balon Maske: Yüz maskesi, geri solutmayan valf ve kendi kendine şişebilen bir balonu vardır. Geri solutmayan valfın fonksiyonu verilen havanın tekrar inhale edilmesini engellemesidir. İyi bir balon valf maske ile ventilasyon yapılması için sağlam bir havayolu ve yüze yerleştirilen maskenin tam oturması gerekmektedir. Genellikle ek oksijen ile birlikte kullanılır, oda havasıyla kullanıldığında bile yardımcı olabilir. Birçoğu yaklaşık % 75 oksijen sağlar.

Bir ya da iki kişi ile birlikte de uygulanabilir. Fakat daha fazla tidal volüm sağlanması açısından iki kişi önerilir.

Eğer tek kişi uygulayacaksa, maske hastanın yüzüne yerleştirildikten sonra başparmak ve işaret parmak ile maske sıkıca tutulur ve diğer parmaklar çeneyi kavrayarak hava kaçağını önleyecek şekilde sıkıştırılır. Diğer el ile balon sıkıştırılarak hasta ventile edilir. Fakat tek kişi uygulamalarında en sık karşılaşılan problem hava kaçaklarının olmasıdır. Bu da etkili ventilasyon yapılmasını etkileyen bir durumdur.

İki kişilik uygulamada ise bir kişi iki eliyle makeyi hastanın yüzüne iyice yerleştirip sıkıştırarak hava kaçağına engel olur. Diğer kişi balonu sıkıştırarak hastanın ventilasyonunu sağlar. İki kişilik uygulamanın avantajı tek kişiye göre daha efektif ve daha az hava kaçağının olmasıdır.



Resim 5: Balon-Maske Ünitesi (Gaziantep Üniversitesi Acil Tıp Ana Bilim Dalı arşivinden alınmıştır)

Non-İnvaziv Pozitif Basıncı Mekanik Ventilasyon (NIPPV)

Bu teknikte invaziv endotrakeal entübasyon yapmadan inspire edilen havanın hacim/basınç ayarları önceden yapılmış ve yüze veya nazal maske ile pozitif basınçlı hava desteği ile hasta ventile edilir.

Erişkinde iki tür yöntem vardır; sürekli pozitif havayolu basıncı (CPAP) ve aralıklı bilevel pozitif havayolu basıncı (BiPAP).

NIPPV spontan solunumları arttırmaya yardımcı olur. NIPPV için ideal hastalar kooperatiftir, koruyucu hava yolu refleksleri ve sağlam havalandırma çabaları olan hastalardır. NIPPV; solunum yetmezliği, agonal solunumu, gag refleksi bozukluğu veya yokluğu, mental durum değişiklikleri, ciddi maksillofasiyal travma, baziler kafatası kırığı, hayatı tehdit eden burun kanaması veya büllöz akciğer hastalığı olan hastalarda uygun değildir. Aynı zamanda hipotansiyonu olan hastalarda hipotansiyonu daha da kötüleştirebilir.

Bu teknik, hastanın solunum işini azaltır, akciğer hacmini artırır ve fonksiyonel rezidüel kapasiteyi artırır. Ön yük ve art yük azalır, kalp fonksiyonlarını düzeltir. Hipoventilasyonu geri döndürür, tidal hacim ve dakika ventilasyonunu artırarak PaCO₂ azalır, PaO₂ artar. Hastaların hastanede kalış sürelerini kısaltır, istenmeyen entübasyon oranını azaltır.

CPAP, solunum siklusu boyunca sabit pozitif basıncın uygulandığı yöntemdir. Solunum işini azaltır, atelektatik alveollerin havalanmasını sağlar ve pulmoner fonksiyonları iyileştirir. İntratorasik basıncı arttırarak art ve önyükü azaltarak kalp debisini düzeltir. 15 cm H₂O basıncını geçerse kan basıncında düşmeye sebep olabilir (29).

BiPAP tekniğinde, basınç inspirasyon sırasında artar, ekspirasyon sırasında azalır.

SUPRAGLOTTİK HAVAYOLLARI

Orofarenkse yerleştirilen, endotrakeal tüp yerleştirilmeden oksijenizasyon ve ventilasyona izin veren solunum araçlarıdır. Uzun süresi ventilasyon ve oksijenizasyon için uygun aletler değildir. Sıklıkla kardiyak arrest müdahaleleri sırasında kullanılmaktadırlar. Uygulayıcılar, end-tidal karbondioksitle supraglottik havayolu aletinin uygun konumunu teyit etmeli ve daha sonra bant veya ticari tutucularla sabitlemelidir (30).

Shiley™ Özofageal Trakeal Havayolu:

Körlemesine yerleştirilen, plastik çift lümenli bir havayolu aletidir. İki kısımda kaf bulunur. Proksimal kaf, düşük basınçlı ve farenks alanını, distal kaf ise özofagusu kapatır. Yerleştirildikten sonra proksimal kaf 80cc hava ile distal kaf 10 cc hava ile şişirilerek hava kaçağı önlenir. Mavi uçtan ventilasyon yapılarak iki kaf arasındaki delikten hasta oksijenize edilir.



Resim 6-7: Shiley™ Özofageal Trakeal Havayolu (28)-King Larengeal Tüp (King LT™) (31)

King Larengeal Tüp (King LT™)

Tıpkı endotrakeal tüp gibi tek lümelidir. Distal cuff özofagusu kapatırken, proksimal cuff orofarenkse yerleştirilir. Orofarenks içine körlemesine yerleştirilir. Daha sonra uygulayıcı orofarenksi tam tıkayacak şekilde yavaşça aşağıya doğru kaydırır. Ventilasyon bu iki cuff arasındaki delikten sağlanır.

Larengeal Mask Havayolu (LMA™)

Ağıza doğru körlemesine yerleştirilen bir alettir. Tek bir kaf vardır ve bu kaf şişirildiğinde larenks etrafını tamamen kapatır. LMA' yı yerleştirmek için, aleti orofarenkste doğru ilerletmek için eldivenli işaret parmağı kullanılır ve manşonu gırtlak çevresinde konumlandırılır. Özellikle vokal kordların görülmediği endotrakeal entübasyonların başarısız olduğu durumlarda kullanılır ve başarı oranı %80-100 civarındadır (32).



Resim 8: Larengeal Mask Havayolu (LMA™) (Gaziantep Üniversitesi Acil Tıp Ana Bilim Dalı arşivinden alınmıştır)

TRAKEAL ENTÜBASYON

Acil serviste hastayı entübe etmenin amacı, havayolu açıklığının sağlanması, oksijenizasyon ve ventilasyon desteği ile birlikte hastayı aspirasyondan korumaktır.

Hızlı Seri Entübasyon tekniği ile induksiyon ve nöromusküler ajanlar kullanılarak entübasyon yapılması kolaylaştırılır. Bu teknik tek başına sedasyondan

daha etkilidir. Eğer hastaya müdahale edecek zaman kısıtlı ise, derin koma durumunda, kardiyak ve solunum arresti olan hastalara bu destek olmadan da yapılabilir.

Entübasyona karar verilen hastalarda havayolu ile ilgili zorluklar göz önünde bulundurulmalı ve ihtiyaç halinde balon maske ventilasyonu, kurtarıcı havayolu ve cerrahi havayolu aletleri hazır bulundurulmalı ve gerektiğinde kullanılmalıdır (33).

2.3. ULTRASONOGRAFİ

2.3.1. ULTRASONOGRAFİNİN TARİHÇESİ

Ultrasonun mühendislik dalında kullanımı bin sekizyüzlü yıllara kadar uzanmasına rağmen, tıpta kullanımı yakın tarihlere dayanır. Ondokuzuncu yüzyılın sonlarında İtalyan Spallanzini'nin yaralarının, insan kulağının duyabileceğinden daha yüksek frekanslı ses dalgaları kullanarak yönlerini tayin etmelerini bulmasından sonra bu yüzyıldaki çalışmalar yapay olarak yüksek frekanslı sesi üretmeye yöneldi. Yirminci yüzyılın başlarında başarılı sonuçların alınması ile birinci ve ikinci Dünya Savaşları'nda özellikle sonar cihazlarında askeri amaçlarla kullanıldı. İkinci Dünya Savaşından sonra Sonar cihazları ve onların üretimindeki gelişmeler ultrasesin tıbbı girmesine önderlik etti (34). 1942 yılında beyin ventriküllerini görüntülemek için Dussik tarafından USG kullanıldı fakat başarılı olmadı. 1947 yılında Dr. Douglas H. Howry ve Dr. Bliss WR tarafından yumuşak doku görüntülemek için USG kullanıldı. İlk olarak 1950 yılında yumuşak doku USG tarafından görüntü elde edildi. 1951 yılında Dr. Howry birleşik tarama model geliştirdi ve o dönem görüntüler hasta su tankına konularak yapıyordu. 1957 yılında Dr. Lan Donald ve Dr. Brown ilk hastaya temas eden USG cihazı geliştirdi. Sonraki yıllarda ekokardiyografi orbital ultrasonografi geliştirilerek kullanım alanı genişledi (35). Acil servislerde tanı ve tedavi amaçlı USG kullanımı son 15 yıldır hızla artmaktadır.

2.3.2. ULTRASONOGRAFİNİN TANIMI

Ultrason duyulabilir sınırların ötesindeki ses dalgalarıdır (34). İnsan kulağı saniyede 20–20.000 Hz arasındaki frekansları işitebilmektedir. Bu frekans sınırında insan kulağı tarafından algılanabilen havadaki basınç değişiklikleri ses olarak adlandırılır. İnsan kulağı tarafından duyulamayan 20.000 Hz den daha yüksek frekanslı sesler ultrases olarak ifade edilir.

Tanı ve tedavi amacıyla kullanılan medikal ultrasesin frekansı 2–20 MHz arasındadır. USG, elektrik enerjisini akustik enerjiye, akustik enerjiyi de elektrik enerjisine çevirebilen, transduser olarak adlandırılan başlıklardan oluşturulur. Bu transduserler ultrases dalgalarının hem alıcısı hem de vericisi olarak görev yapar (36).

USG radyasyon içermemesi, hızlı ve tekrarlanabilir olması, hasta başında uygulanabilir olmasından dolayı kritik hastaların acil serviste değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılan tanısal bir araçtır. 2009 yılında yenilenen kılavuz ile travma, gebelik, abdominal aort anevrizması, kardiyak, biliyer sistem, üriner sistem alanlarına ek olarak, derin ventrombozu, yumuşak doku, torasik, oküler, girişimsel işlem alanları da eklenerek acil serviste USG kullanım kapsamı büyümüştür (37).

Perikardiyal tamponat, aort diseksiyonu, pulmoneremboli, kapak anomalileri, sistolik ve/veya diastolik kalp yetmezliği, hipovolemi gibi klinik durumların tanısının Acil Tıp Uzmanı tarafından hızla yapılabilmesi, KPR etkinliğini ve yaşamda kalımı arttıracaktır. Bu klinik durumların tanısında ultrasound kullanılabilir. Resüsitasyon esnasında kardiyak USG tanısal doğruluğu sağlayan ve hekimin invaziv tedavi yöntemlerine karar vermesi ile yaşamda kalımı sağlayabilecek güvenilir hızlı bir yöntemdir. Ayrıca resusitasyonun sonlandırılmasında da USG'den faydalanılabilir.

Acilde USG değerlendirmeleri, hastaların klinik durumlarının stabil olmadığı ve kısa sürede tanının konması gerektiği durumlarda yatak başında, kısa sürede ve hızlı yapılır (37).

2.3.3 EKOKARDİYOĞRAFI

Ekokardiyografi, ultrason dalgalarının kardiyovasküler bozuklukların tanısında kullanım yöntemidir. 1950'li yıllarda itibaren birçok araştırmacı organların muayenesinde ultrasonu kullanmaya başlamıştır. Hertz ve Edler'in araştırmaları sonucunda kardiyolojide EKO kullanımı başlamıştır (38). Günümüzde EKO kardiyovasküler hastalıkların değerlendirilmesinde fizik muayenenin önemli bir tamamlayıcısı olarak kabul edilmekte olup, EKG'den sonra en sık kullanılan tanı aracıdır.

Göğüs duvarına dayanıp, transduser'den elektronik veya mekanik olarak oluşturulan ses göğüs içine kaburga aralıklarından yollar. Göğüs duvarı altında, kalbin değişik yoğunluktaki dokularından geçerken genel fizik kurallarına göre sesin bir kısmı

geri yansır, daha derine giden seslerin bir kısmı da daha derindeki dokuların değişik yoğunluğu olan yüzeylerinden geri yansır (38).

Transduser'in yapısının bir mikrofon gibi olması nedeniyle transduser'den ses verilmesi saniyenin çok küçük bir bölümünde olurken, yankı olarak geri gelen titreşimler çok daha uzun zaman bölümüne göre planlanmıştır. Geri gelen sesler, cihazın bilgisayar bölümüne iletilip, geliş zamanlarına göre birbirine eklenip bir resim şekline getirilir ve ekrana yansıtılır. Böylece kalbe veya diğer dokulara yollanan sesin yankıları bir resim olarak ekranda görülebilmektedir. Bu resim devamlı olarak videokasetine veya CD'ye kaydedilebilir, elektronik olarak imaj durdurulup, polaroid veya diğer fotoğrafik yöntemlerle görüntülenebilir. Ayrıca istenen görüntünün resmi de çekilebilmektedir. Erişkin veya büyük çocukta 2-3,5 mega Hertz (MHz) yeterli olabilmekte iken, yenidoğan için 5-7,5-10 MHz'lik transduserler gerekmektedir (38).

Ses kaynağından çıkan titreşimler el fenerinden çıkan ışık gibi tek hüzmeye olarak dokulara gelebilir. Bu titreşimlerin yolu üzerindeki dokulardan geri yansıyan titreşimler huzmenin içindeki yoğunlukları farklı bölgelerden yansıyacaktır. Hareketli bölgelerden ise değişen bir eko görüntüsü alınabilecektir. Bu görüntüler ekranda farklı boyları veya parlaklıkları olan ekolar olarak görülmektedir. Boyların farklı gösterilmesi A mod ekokardiyografi olarak, parlaklığın gösterilmesi B mod ekokardiyografi olarak adlandırılmaktadır. Eğer parlak üzerine düştüğü zemin elektrokardiyografi şeridi gibi hareket ederse, 'motion-M-mod' (M mod) ekokardiyografi olarak adlandırılmaktadır. Burada, ışık huzmesinin önündeki kalp dokusunun hareketi zaman birimi ile verilir. Ses (titreşim) kaynağı, mekanik olarak sesi bir yelpaze gibi gittikçe genişleyen, üçgen bir alana doğru yayarsa titreşimler, adeta bir kesit yüzeyi oluşturur. Bu düzeye giren her dokudan da titreşim geri yansır. Böylece yelpaze şeklindeki bu titreşim düzeyi içindeki yapılar da televizyon ekranı içinde resim gibi görülür. Burada en ve boy gibi iki boyut olduğu için buna iki boyutlu (bimod, kesit ekokardiyografi, crosssectional) ekokardiyografi olarak adlandırılmaktadır (39).

EKO birçok kalp hastalıklarının tanı ve takibinde önemli rol oynar. EKO çalışmaların 3 temel tipi vardır, bunlar; M-mod, İki boyut (2-D) ve Doppler (Konvansiyonel, renkli akım) ekokardiyografidir (39).

M-Mod: M-mod ekokardiyografi, ultrasonografinin kalp hastalıklarında ilk kullanım şeklidir. Dokulara ait görüntüler tek boyut üzerinde hareket gösterdiği için, bu

yöntemle kalbin tümüne ait anatomik kesitleri düzlem halinde incelemek mümkün değildir.

İki Boyut: İki boyut (2-D) ekokardiyografi, geniş bir yelpazede ultrasound dalgaları geçirir. Geriye dönen sinyaller bir video monitör üzerinde kalbin planar görüntülerini oluşturmak üzere yorumlanır. Böylece anatomik kesitlerde kalbin anatomik patolojisi, kompliyansı ve bunlara dayanarak performansı ve hemodinamiği hakkında geniş bilgiler elde edilebilmiştir.

Doppler Etkisi: Ekokardiyografinin en önemli girişimsel olmayan tanı aracıdır. Ekokardiyografi sistolik ve diyastolik fonksiyonları değerlendirmede sensitif, uygulaması kolay bir yöntemdir.

Doppler etkisi, ilk defa 1852 yılında Avusturyalı fizikçi Christian Johann Doppler tarafından tanımlanmıştır. Doppler prensibi, titreşim kaynağı ile alıcı arasındaki uzaklığın artması halinde titreşim frekansının azalması ve bu mesafe kısaldığında frekansın yükselmesi halidir. Böylece; titreşim ortamının, yani hareket halindeki kanın, alıcıya yaklaştığını veya ondan uzaklaştığını saptamak mümkün olabilecektir. Gönderilen ve dönen sinyallerin arasındaki frekans değişikliği Doppler kayması (Shift) olarak bilinir (40).

En iyi şartlarda kalbin iyi bir görüntüsü elde edebilme oranı %80'dir. Kişinin şişman olması, kronik obstrüktif akciğer hastalığının bulunması, kostaların birbirine çok yakın olması, hastaya pozisyon verilmemesi, kadınlarda memelerin büyüklüğü görüntüyü bozan belli başlı nedenlerdir. Normal bir kişide EKO yapmaya elverişli alanlar EKO pencereleri olarak bilinir. Bu alanlar;

1-Parasternal Bölge

- Uzun eksen
- Kısa eksen

2-Apikal Bölge

- Dört boşluk
- İki boşluk

3-Subkostal Bölge

4-Subrasternal Bölge

Parasternal Bölge

Uzun eksen: USG probu sternumun sol yanına 3-4. İnterkostal aralıkta konularak değerlendirilir. Prob işareti sağ omuzu gösterdiğinde parasternal uzun aks görüntüsü elde edilir.

Uygun görüntü elde etmek için prob bir yada iki kosta aşağı-yukarı hareket ettirilir. Parasternal uzun eksen görüntülemenin önemli avantajlarından birinin çözünürlüğü yüksek olması nedeniyle yapıların iyi görüntülenmesi olarak bilinir. Bu ekseninde;

- Sol ventrikül orta ve bazal kısımları
- Mitral kapağın ön ve arka yaprakçıkları
- Korda tendinea yapıları. Papiller kas
- Sol ventrikül çıkış yolu
- Aort kökü ve aort kapağına ait kapakçıktan ikisi
- Sol atrium
- Triküspit kapak
- Kısmen sağ ventrikül
- Sağ ventrikül girişi
- Sol inferior pulmoner ven
- İnen aortun toraks içi parçası
- Koroner sinüs değerlendirilir (Resim 9).

Kısa eksen: Parasternal uzun eksen görüntüsü elde edildikten sonra prop saat yönünde doksan derece çevrilerek parasternal kısa eksen görüntüsü elde edilir.

Bu ekseninde;

- Sol ventrikül apeksi
- Sol ventrikül orta seviyesi
- Mitral kapak
- Aort kapak
- Pulmoner arter ve dalları
- Sağ ventrikül çıkış yolu, pulmoner kapak ve proksimal pulmoner arter değerlendirilir.

Apikal bölge: Dört boşluk görüntüsü için sol meme altı laterali 5-6 interkostal aralıkta prob üzerindeki belirteç sol omuz görmelidir. Prob saat yönü ters yönde 60 derece döndürülerek iki boşluk görüntüsü elde edilir. Bu bölgede;

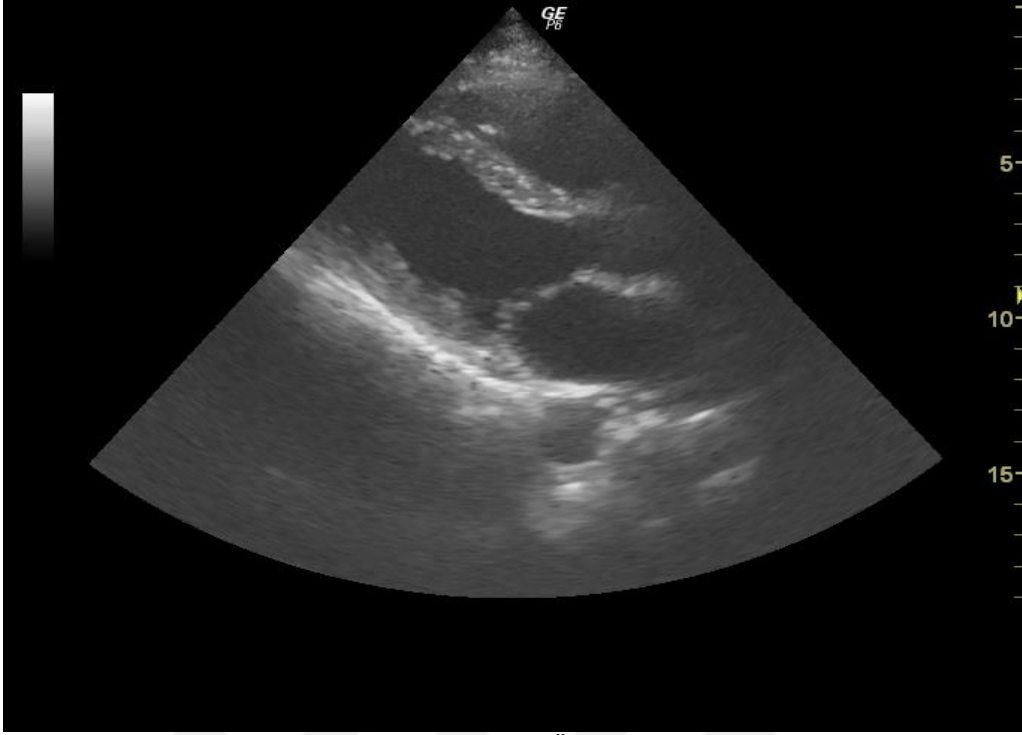
- Ventriküller
- Atriumlar
- Mitral kapak
- Triküspit kapak
- Ventrikül ve atrium septumu
- Sağ ve sol pulmoner venlerin atriuma giriş yerleri değerlendirilir (Resim 10).

Subkostal bölge: Hasta sırtüstü yatarken bacaklar dizden bükülerek probun üzerindeki belirteç hastanın sol böğrünü görecektir şekilde yerleştirilir. Bu şekilde kalbin dört boşluğu elde edilir. Prob farklı açılarda çevrilerek vena kava görüntüsü elde edilir. Bu ekseninde;

- Ventriküller
- Atriumlar
- Mitral kapak ve triküspit kapak
- Aort, aort kökü ve aort kapağı
- Karaciğer parankimi
- Inferior vena kava
- Hepatikvenler değerlendirilir.

Subrasternal bölge: Hasta sırt üstü yatarken, baş ekstansiyon ve rotasyon durumuna getirilip probun Subrasternal çentiğe konularak görüntü elde edilir. Prob belirteci hastanın sol omuzuna işaret etmelidir. Bu ekseninde;

- Asendan, desandan ve arkus aorta
- Sağ pulmoner arter
- Sol atrium
- Süperior vena kava
- Sol subklavian arterlerin çıkışı
- Sol ortak karotis (37).



Resim 9: Parasternal Uzun Eksen (Gaziantep Üniversitesi Acil Tıp Ana Bilim Dalı arşivinden alınmıştır)



Resim 10: Apikal 4 Odacık (Gaziantep Üniversitesi Acil Tıp Ana Bilim Dalı arşivinden alınmıştır)

2.3.4. DOPPLER ULTRASONOGRAFİ

2.3.4.1. DOPPLER ULTRASONOGRAFİ TARİHÇE VE TANIMI

1842 yılında Avusturyalı bir fizikçi olan Christian Dopler tarafından, hareket eden enerji kaynaklarının algılayıcı sisteme doğru hareket ederken ürettikleri enerjinin frekansında artma saptanması metodu ile tesbit edilmiş olup, günümüze kadar geliştirilmiştir (41).

Algılanan sesin frekansı dinleyici ile üretici kaynağın birbirlerine yakınlaşmalarına ya da uzaklaşmalarına bağlı olarak artar veya azalır. ‘Doppler Şifti’ olarak adlandırılan bu fenomen sabit bir alıcı ve hareketli bir kaynak ya da hareketli bir alıcı ve sabit bir kaynak arasında oluşabilmektedir. Bu temele dayanarak damarlarda akan kanın içindeki şekilli elemanlarından yansıyan frekans değişiklikleri saptanarak, yönü ve hızı gibi özellikleri incelenebilmektedir. Bu olay doppler görüntülemenin temeli olarak kabul edilmektedir.

Sürekli dalga formu Doppler (“Continuous wave”=CW): Ses dalgalarını sürekli olarak alan ve veren iki adet transüser vardır. Akımın varlığını ve yönünü saptar, ancak bunun hangi derinlikten geldiğini ve sinyalin kaynağını saptamada yetersizdir. Ucuz ve taşınabilir olması nedeniyle yatakbaşı değerlendirmelerde ve intraoperatif olarak yüzeysel damarlardaki akımın değerlendirilmesinde faydalıdır.

Puls dalga formu Doppler (“Pulsed wave”=PW): Ses dalgaları vurular halinde gönderilir, giden ve geri dönen ses dalgası arasında belli bir süre olması ile ortaya çıkan Doppler şifti, sesin hangi düzeyden geldiğini gösterir. Doppler bilgisinin gerçek zamanlı gri skala görüntü ile birleştirilmesiyle dupleks Doppler görüntüler elde edilir. Bu sistemde, proba dönen ses dalgaları hem gerçek zamanlı görüntü, hem de Doppler dalga formunun gerçekleşmesi için işlenir.

Dupleks Doppler

Pulse dalga formu Doppler teknolojisi ile B mod gri skala ultrasound kombine edilmiş olup, anatomik yapıların istenilen bölgesinden Doppler örnekleme gerçekleştirilebilmektedir.

Renkli Doppler

Bu cihazlar yansıyan ekolardan hız bilgisini alıp konvansiyonel iki boyutlu görüntünün üzerine yazılımsal olarak renk bilgisi olarak eklemektedir. Farklı renklerde

yapılan kodlama akımın yönünü (proba yaklaşan akım kırmızı, uzaklaşan mavi vb.), renklerin tonları ile yapılan kodlama ise akımın hızını (koyu ton yavaş akımı, açık ton hızlı akımı vb.) belirlemektedir.

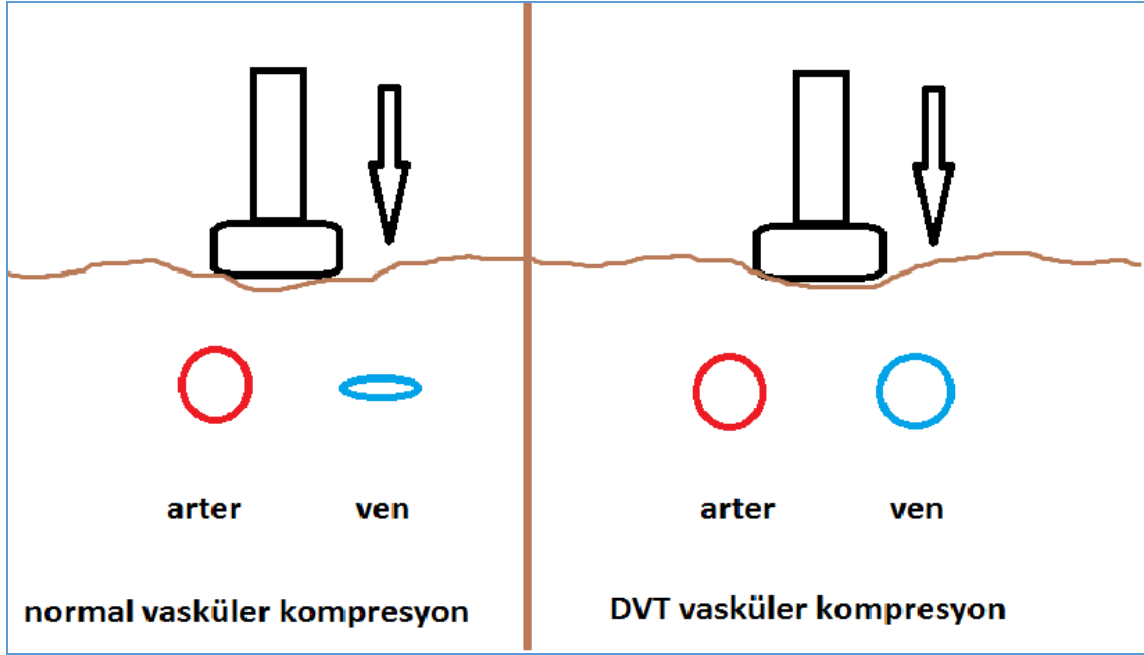
Power Doppler:

Görüntüler inceleme alanından elde edilen sinyallerin gücü doğrultusunda oluşturulur. Power Doppler’de eko sinyallerinin gücü, örnekleme hacmi, örnekleme hacmindeki eritrosit yoğunluğu ve inceleme alanı ile transduser arasında kalan dokuların atenüasyonuna bağlıdır. Kodlama genellikle tek bir renk kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Power Doppler, dupleks ve renkli Doppler’den farklı olarak akım yönü ve hız bilgilerini taşımaz. Doppler açısına bağlı olmadığından, “aliasing” artefaktı ortadan kalkmış, gürültü “noise” azalmıştır (41).

2.3.4.2. ALT EXTREMİTE ARTERLERİNİN SONOGRAFİK ANATOMİSİ VE DOPPLER TEKNİĞİ

Ana iliak arterler abdominal aortun son dallanmasıdır. Yaklaşık 5-6 cm sonra ana iliak arterler internal ve eksternal dallarına ayrılır. Eksternal iliak arterler inferior epigastrik ve derin sirkumfleks iliak dalları verdikten ve inguinal ligaman düzeyini geçtikten sonra ana femoral arter adını alır. Inguinal ligamanın yaklaşık 4 cm distalinde derin ve yüzeysel (süperfisyal) femoral arter ayrılması gerçekleşir. Süperfisyal femoral arter adductor kanal kanal sonrasında popliteal arter olarak devam eder. Popliteal fossanın hemen distalinde trifurkasyon adı verilen üçlü dallanma (anterior tibial, posterior tibial ve peroneal arterler) gerçekleşir (Resim 11) (42).

Gri-skala incelemede ekstremite arterleri distale doğru incelen, doğrusal seyirli, intimal düzeyi düzgün, lümeni anekoik olarak görülen yapıdadır. Doğrusal seyir normal bir arter dalının kollateral bir arterden ayrımını sağlar. Venlerden ayırım için ise bası (kompresyon) testinden yararlanılabilir; prob basısı ile venler kollabe olarak tümüyle yassılaşır, arterler bası ile kolabe edilemezler. Ancak venlerde thrombus geliştiğinde kompresyona yanıt vermezler (Şekil 5). Doppler incelemesinde arter akımı proksimalden distale doğru olan yönüyle ve karakteristik trifazik akım biçimiyle tanınabilir (42).



Şekil 5: Normal ve tromboze venin kompresyona yanıtı

Alt ekstremitte arteriyel sistem incelemesinde düşük frekanslı konveks prob ile abdominal aort ve iliak arterler değerlendirilir ancak periferde yüksek frekanslı lineer problar gereklidir. Özellikle obez hastalarda yüzeysel probların yetersiz kalması halinde düşük frekanslı problar tercih edilebilir.

Alt ekstremitte incelemesinde hasta supin pozisyondayken longitudinal ve transvers yaklaşımla her iki ana iliak, eksternal iliak, ana femoral, yüzeysel ve derin femoral arterler incelenir. Popliteal arterler, supin pozisyonunda diz hafif fleksiyona getirilip, uyluk eksternal rotasyon ve abduksiyona alınarak incelenebilir. Anterior tibial arter de yine supin pozisyonunda lateralden değerlendirilir ve distalde dorsal pedal artere dek görüntülenir. Popliteal arter hasta lateral dekübit pozisyonunda diz hafif fleksiyonda iken ya da pron pozisyonunda posteriordan izlenebilir. Bu yaklaşım devamında tibioperoneal trunkus, posterior tibial arter ve peroneal arterler distale dek takip edilebilir (42).

Normalde sistolik maksimum hız ana femoral arterden distale doğru azalır. İncelemenin ilk başında akımlarda kısa da olsa diyastolik komponent izlenebilir, çünkü hastanın soyulup yatağa yatarken yaptığı hareketler nedeniyle periferik arter duvar direnci azalır. Bu durumda yanlış yorumdan kaçınabilmek için inceleme birkaç dakika sonra tekrarlanmalıdır.

İnceleme sırasında laminar akımın ideal değerlendirilmesi için damar lümeninin orta kesimi uygun örnekleme aralığı kullanılarak kodlanmalıdır. Bu şekilde temiz bir spektral pencere görüntülenip olası sorunlar net ayırt edilebilir.

Gri-skala ultrasonografi incelemesinde incelenen periferik arterler, paralel duvarlar ile sınırlı anekoik tübüler yapılar olarak izlenir ve dalları takip edilebilir. Arterin çapı, duvar yapısı, iç yüzeyi, lumen içi ekojenitesi, duvar düzensizlikleri ve bunların nitelikleri tanımlanır (42).

Renkli Doppler ultrasonografi incelemesinde renk kodlamada uygun vuru yineleme sıklığı (PRF), filtre ve renk kazanç ayarları ile periferik arteriyel akım, lumen içinde değişken olarak sistolde ileri doğru kırmızı ve erken diyastolde kısa süreli geriye doğru mavi kodlama ile izlenir.

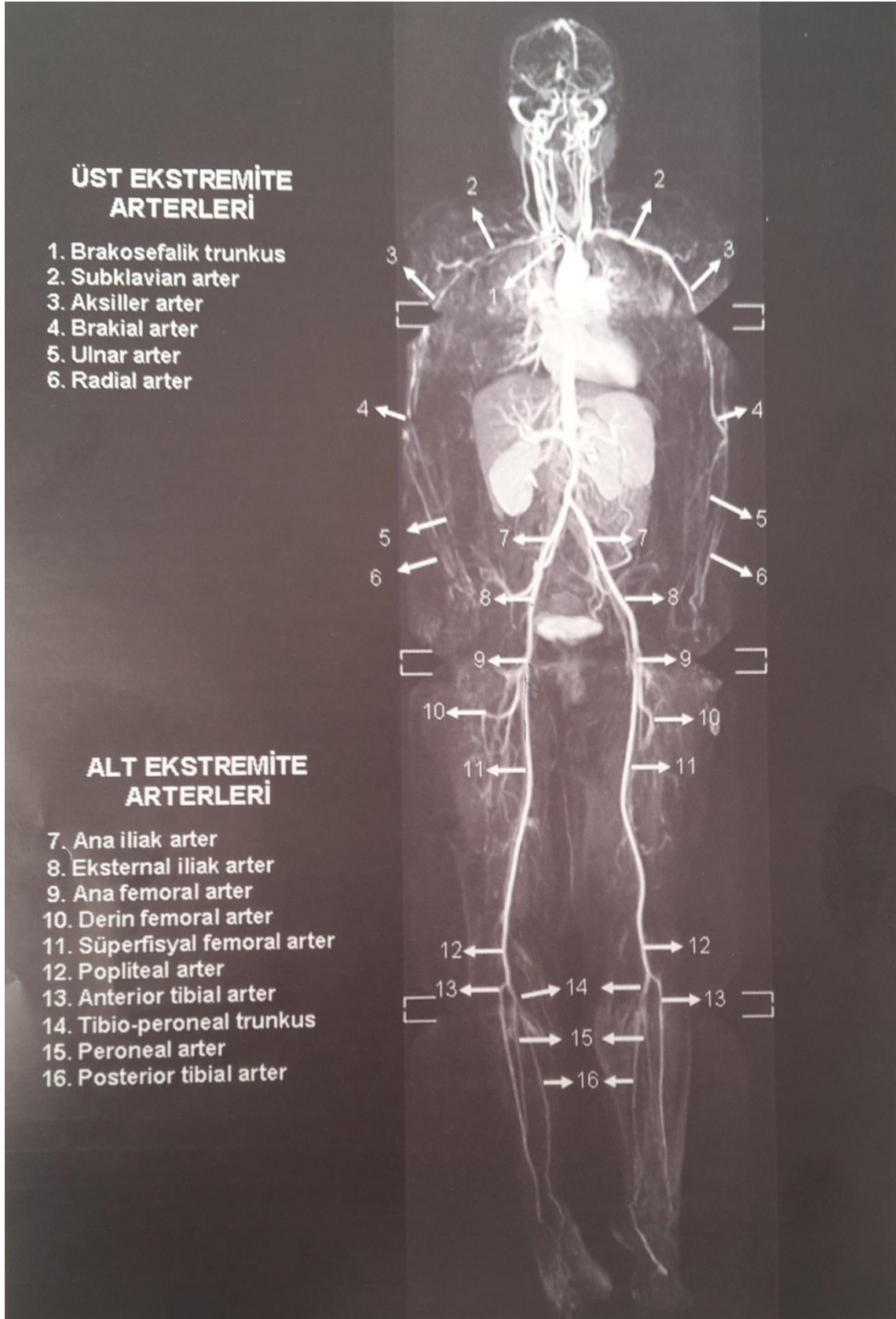
Spektral Doppler ultrasonografi incelemesinde, dinlenmiş normal hastada trifazik akım formu izlenir. Trifazik akım deseni sistolde keskin bir yükseliş ardından keskin düşüş ve protodiastolik reflü ile ters akım, en sonda ise diastol sonu zayıf ileri akım bileşenlerinden oluşur. Erken diastoldeki ters akım distal arteriyel yatağın mükümler yüksek direncinden kaynaklanır. Geç diastolik zayıf ileri akım ise proksimal arteriyel elastic yapıya bağlıdır ve damar duvarının sertleştiği yaşlı nüfusta zayıflar.

Ekstremiteler arterleri çok sıcak ya da egzersiz dışında tipik trifazik akım gösterirler. Diyastolün başında akım kısa süreli geri akar, bunu öne doğru geç bir diyastolik bileşen izler (Resim 12).

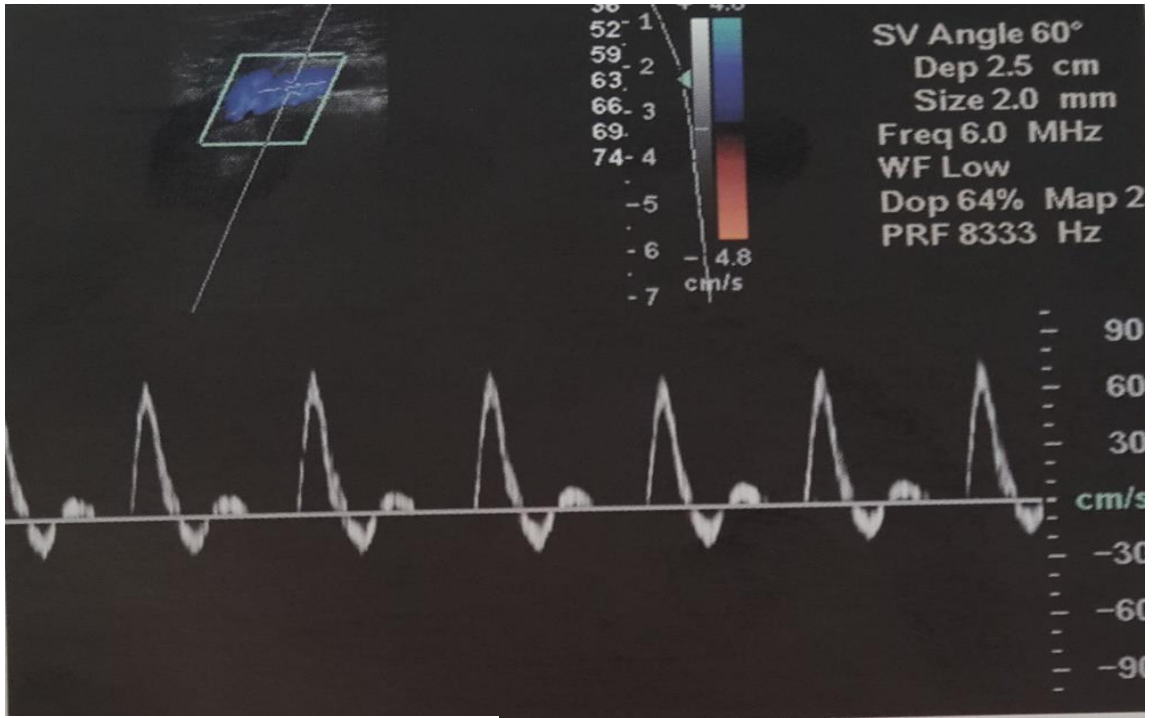
Trifazik akımın sonunda, sistolden hemen önce küçük bir antegrad bileşen olabilir; bu normal sıradan bir bulgudur (Resim 13).

Trifazik akımın sonunda, geç diyastolik ileri akımı izleyen ters yönde kısa süreli bir akım olup trifazik akım kuadrifazik biçime dönüşmüş olabilir; bu normal bir bulgudur (Resim14).

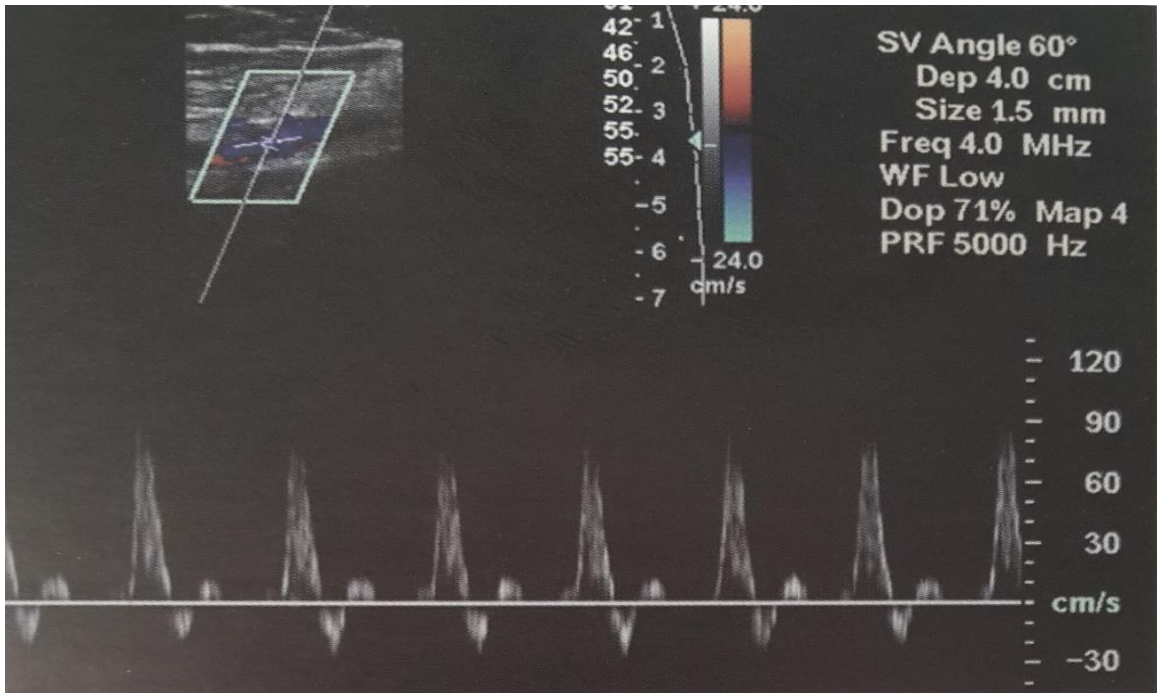
Geç diyastolik bileşenin damar elastikiyetiyle bağlantılı olduğu bilinmektedir. Aterosklerozun erken aşamasında özellikle distal dallarda bu bileşenin kaybı sık görülen bir bulgudur ve bu akıma bifazik akım denir (Resim 15).



Resim 11: Ekstremiteler Arteriyel Sistemleri (42)



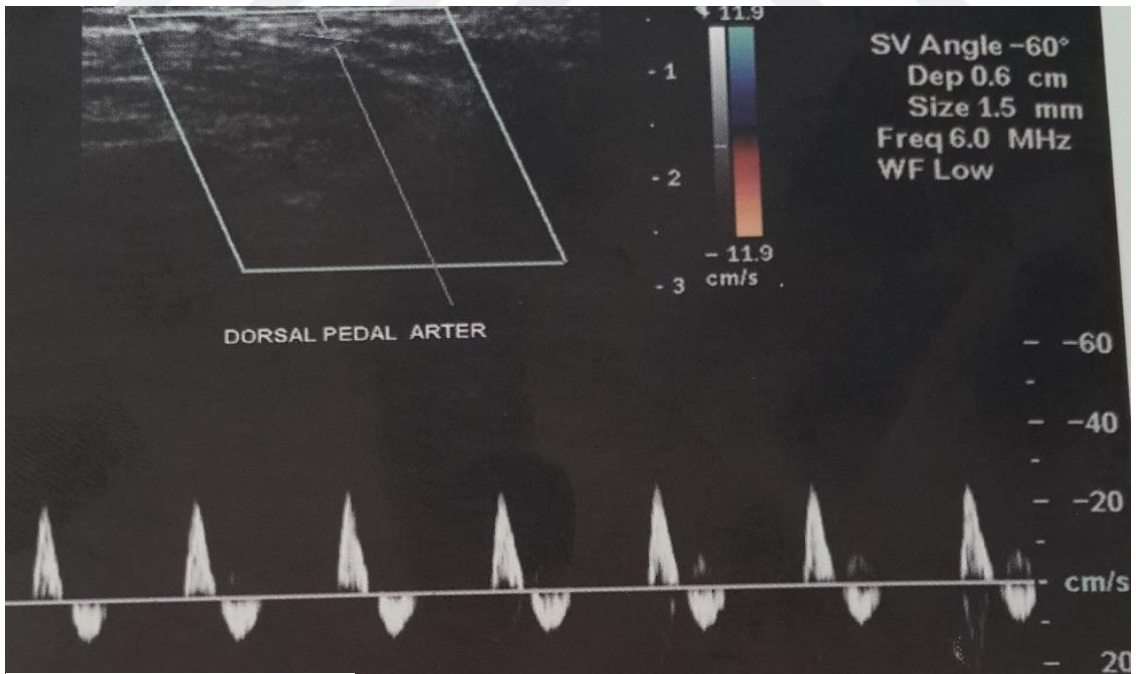
Resim 12: Normal Ekstremit Akımı (42)



Resim 13: Normal Ekstremit Akımı (42)



Resim 14: Normal Ekstremit Akımı (42)



Resim 15: Bifazik Akım (42)

2.4. NABIZ

Kalbin sol ventrikülünün kasılması sonrası kan aorta aracılığı ile arterlere atılır. Arterlerin genişlemesi ve kasılmasına neden olan ritmik atımların yüzeysel arterlerden hafif vurular halinde, el ile hissedilmesine ‘nabız’ denir (43).

Kalbin kasılmasını sağlayan uyarılar, sağ atriumda vena kava süperiorun hemen altındaki sinoatrial nodülden çıkar ve uyarı sayısı normalde dakikada 60-100’dür. Sinoatrial nodülden çıkan bu uyarılar, önce sağ atriumdan başlamak üzere her iki atriuma yayılır ve önce atriumların, sonra ventriküllerin ‘sistol’üne (kasılmasına) neden olur. Erişkin bireyde sol ventrikülün her kasılmasında, yaklaşık 60-70 ml (stroke volüm) kan, aort aracılığı ile periferik gönderilir. Atriumların ve ventriküllerin sistolden sonra gevşemesine ise ‘diyastol’ denir.

Kalbin bir dakikada aorta pompaladığı kan miktarına ‘kardiyak output’ denir. Bu nedenle kardiyak output, stroke volüm ile nabız hızının çarpımına eşittir. Erişkin bir bireyde yaklaşık olarak bir dakikada 5000 ml kan periferik gönderilir. Örneğin; nabız sayısı dakikada 70 olan bireyin, stroke volüm ortalama 70 kabul edilerek, kardiyak output dakikada 4900 ml ‘dir (43).

Kalp hızındaki değişiklikler kardiyak outputu çok fazla etkilemez. Ancak kalp atım hızı ve stroke volümü birçok faktör etkiler. Eğer birey ağır bir egzersiz yapmış ise, kalp atım hızı da artar. Kan kaybı ya da aşırı sıvı kaybı durumunda stroke volüm azalırken, vücut ihtiyacını karşılaması için kalp atım sayısı da artar. Spor ile ilgilenen kişilerin stroke volümleri daha fazladır. Kalp daha güçlü kasıldığı için kalp atım sayısı daha düşük, hatta normal değerlerin de altında olabilir. Ancak hücrelerin gereksinimleri düşük olan atım sayısı ile karşılanmaktadır. Sonuç olarak, dokuların ve hücrelerin yeterli oksijenlenebilmesi için bu dengeye ihtiyaç vardır.

Nabız her arterden değerlendirilebilir (Tablo 2). Ancak periferik arterler arasında palpasyonu en kolay olan arterler, radial ve karotit arterlerdir. Eğer kardiyak output ileri derecede azalmış ise, periferik nabız değerlendirilirken bu durum fark edilebilir.

Tablo 2:Nabız Alınan Bölgeler ve Değerlendirme Kriterleri (43)

Arter	Bölge	Değerlendirme Kriteri
Temporal	Başta temporal bölgede, gözün yan kısmında, şakaklardadır.	Çocuklarda nabız değerlendirilmesinde uygun bir yerdir.
Karotis	Boyunda sternokloido mastoid kasının orta kenarı boyunca uzanır.	Diğer bölgelerden nabız alınamadığında, şok ve kardiyak arrestte ölçüm için en uygun bölgedir.
Apikal	Midklavikular hatta 4. ve 5. İnterkostal aralıkta bulunur.	Kalp seslerinin değerlendirilmesinde kullanılan bölgedir.
Brakial	Antikubital fossada, biceps ve triceps kasların arasında bulunur.	Tansiyon arteriyelin değerlendirilmesinde stetoskopun yerleştirildiği bölgedir.
Radial	Ön kolda bileğin iç kısmında bulunur.	Parmaklarda kan dolaşımının değerlendirilmesinde kullanılır. Periferik olarak nabız özelliklerinin en kolay belirlendiği ve en sık kullanılan bölgedir.
Ulnar	Ön kolda bileğin iç kısmında bulunur.	Ulnar bölgede kan dolaşımının değerlendirilmesinde kullanılır.
Femoral	İnguinal ligamentin altında, simfisis pubis ve anterior süperior iliyaka ile spina arasında bulunur.	Kardiyak arrest ya da şokta nabız özelliklerinin değerlendirilmesinde, nabız diğer bölgelere hissedilmediğinde, bacakta kan dolaşımının değerlendirilmesinde kullanılır.
Popliteal	Popliteal çukurda dizin arkasında bulunur.	Alt bacak bölgesinde dolaşımın değerlendirilmesinde kullanılır.
Posterior tibia	Her iki ayak bileğinin iç yüzeyinde medial malleolus'un üstündedir.	Ayakta kan dolaşımının değerlendirilmesinde kullanılır.
Dorsalis pedis	Birinci ve ikinci ayak parmağı, ekstansör tendonun arasında bulunur.	Ayakta kan dolaşımının değerlendirilmesinde kullanılır.

Nabızın özellikleri;

Vücudun fizyolojik durumu, hastalıkların fizyolojisi hakkında bilgi veren nabız, hız, ritim, volüm simetrik alanlarda eşitliği açısından değerlendirilir.

Nabız hızı; kalbin bir dakikadaki atım sayısıdır. Erişkinler için normal nabız hızı dakikada 60-100 atımdır. Nabız hızı değerlendirilirken bireyin yaşına göre normal nabız sayıları bilinmelidir (Tablo 3). Yaşı küçük olanların nabız sayısı daha fazla iken, yaşla birlikte nabız sayısında azalmalar görülür. Kalp hızının erişkinler için 100'ün üzerinde olmasına taşikardi, dakikada 60'ın altında olmasına bradikardi denir. Egzersiz, yüksek ateş, duygusal duurma, kronik ve uzun süren ağrı, ilaçlar, yaş, metabolizma, kanama, postural değişiklikler ve tansiyon gibi etmenler nabız hızını etkileyen faktörlerdir (43).

Tablo 3: Normal Nabız Hızı

Yaş	Nabız Hızı (Dakika)	Ortalama
Yenidoğan	120-160	140
Bebekler	90-140	115
Okul öncesi	80-110	95
Okul çağı	75-100	95
Adölesan	60-90	75
Yetişkin	60-100	80

Kalp normal olarak, birbiri ardına ve düzenli aralıklarla kan pompalar. Hissedilen kalp atımları arasındaki süre düzenli ve birbirine eşittir. Buna düzenli (regüler) nabız denir. Atımlar arasındaki sürenin kısa ya da uzun olması veya bazı atımların alınamaması ritim bozukluğu 'aritmî' olduğunu gösterir. Kalbin yaptığı zayıf atımlar periferik yansımadığı için periferik nabızda bir düzensizlik ortaya çıkar. Bu durum, defisit olarak isimlendirilir. Defisit tespiti için apikal ve radial nabız ölçümü birlikte yapılmalı ve aralarındaki fark değerlendirilmelidir. Genellikle bu değerlendirme iki kişi ile yapılır. Aynı anda, bir kişi stetoskop ile apikal nabız sayarken, ikinci kişi radial nabız sayar.

Sol ventrikülün her kasılmasında, periferik gönderilen kan miktarı, nabız dolgunluğunu belirler. Nabız dolgunluğu ve dolgunluk derecesi, sol ventrikülün kasılma gücünü yansıtır. Normalde nabız dolgundur ve kolay palpe edilir. Bazı durumlarda

nabızın dolgunluğu değişir. Kan volümü arttığında kanın arter duvarına yaptığı basınç artacağı için nabız daha dolgun hissedilir. Buna dolgun nabız denir. Bazen nabız çok hızlıdır ve parmaklar arasında zor hissedilir. Parmakların hafif basıncı sonunda kaybolabilir. Bu ise filiform (ipliksi) nabız olarak isimlendirilir.

Nabız ölçümü; hastanın genel durumu hakkında bilgi edinmek ve dolaşımın değerlendirilmesi amacıyla yapılan bir uygulamadır. Bireyin kalp atım hızı ve ritminin değerlendirilmesi; çeşitli tedaviler/ilaçlara karşı kalbin çalışmasının değerlendirilmesi ve bir ekstremitedeki kanlanmanın değerlendirilmesi amacıyla yapılır. Nabız hız, ritim, dolgunluk açısından değerlendirilir ve sıvı volümünün değerlendirilmesine yardımcı olur. Uygulama öncesi, nabız sayısında değişime neden olabilecek risk faktörlerini belirlemek için tıbbi öykü alınmalı (kalp krizi, sıvı elektrolit dengesizliği, ağrı, hemoraji), kardiyak ya da vasküler durumdaki değişikliğin fiziksel semptom ve belirtileri değerlendirilmeli (dispne, göğüs ağrısı, çarpıntı, senkop, ödem, siyanoz vb.) belirlenmelidir. Nabız almak için en uygun bölge belirlenmeli ve mümkünse bir önceki nabız değerlerini gözden geçirilmelidir. Nabız ölçümü için gerekli malzemeler; stetoskop, saniyeli veya dijital saat, %70'lik alkol, pamuk tamponlar, tıbbi atık kutusu, yaşam bulguları kayıt formu ve kalem (43).

2.5. TIBBİ MONİTÖRLER

Medikal alan geliştikçe bu alan içinde önemli bir yere sahip olan hastabaşı monitörleri de bu gelişime ayak uydurmuştur. Hasta bakım ve takibinden devamlı EKG, kalp atımı, oksijen saturasyonu, basınç, ısı gibi parametreleri izlemenin önemli olduğu pek çok klinik durum vardır. Anestetik ilaçların verilmesi sırasında EKG'nin devamlı izlenmesi ve operasyon masasındaki hastanın durumu hakkında bilgi sahibi olunur. EKG ve kalp atımının miyokard enfarktüsü geçirmiş hastada sürekli izlenmesi ile başlangıç krizini izleyen günlerde yaşamı tehdit edebilecek aritmiler erken fark edilerek ölüme yol açabilecek durumların önüne geçilebilir. Doğum sırasında da fetal kalp atımlarının devamlı izlenmesi ve fetal distresin erken dönemde fark edilmesi mümkün olur. Monitör sistemleri, toplu medikal işlemlerinde, toplu cerrahi işlemlerinde, operasyon odalarında yoğun bakımlarında, pediatrik toplum işlemlerinde, solunum toplu işlemlerinde, özel işlem odalarında, kalp toplu işlemlerinde, rehabilitasyon

merkezlerinde, doğum merkezlerinde, atletik yükleme testlerinde kullanılmaktadır. Hasta başı monitörleri; çeşitli sistemlerle birleştirilerek bir gözetmen tarafından rahatça izlenebilmesi için merkezi monitör sistemlerine bağlanır. Eğer hastalardan birinin parametre değerleri normalin dışına çıkarsa bu sistemler alarm vererek gözetmeni uyarırlar (44).

Hasta başı monitörleriyle sürekli EKG takibi ile aritmiler ve ST segment değişiklikleri, kalp hızı, solunum takibi, kan basıncı ölçümü, oksijen saturasyonu gibi parametreler ölçülebilmektedir (44).

EKG ölçümü, kalp kaslarının kasılma hareketlerinin deri üzerinde oluşturduğu elektriksel sinyalin, yüzeye yerleştirilen elektrotlarla algılanması prensibine dayanır. Kalbin hareketleri hakkında bilgi taşıyan bu sinyal, elektrotların konumuyla değişir. Hastanın EKG sinyalini metal veya disposable elektrotlarla ve 5 veya 3 elektrotla EKG kabloyla elde edilir. EKG, elektrot ve özel bir elektronik sistemden oluşur. Kalp atımlarının ölçümü harekete bağlı artifaktlardan, kalp pili atımlarında, 60 veya 50 Hz'lik voltaj değerlerinden yüksek T dalgalarında veya elektro cerrahinin oluşturduğu artifaktlardan arınmış olmalıdır. 7 veya daha fazla EKG dalgası monitöre aktarılabilir ve buna bağlı kaydedici varsa dokümantasyon sağlanabilir (44).

Kalp hızı; EKG, kan basıncı dalgaları ve nabız dalgalarından elde edilebilir. Her kalp vuruşunda bu sinyaller artifakt varlığında bile analiz edilebilir. Kalp hızının hesaplanması 2 atım arasındaki aralığın süresine veya belli bir zamandaki kalp atım sayısına göre belirlenir.

Aritmi analizi, kardiyak ritim düzensizliklerinin alarm kontrollü sınıflanması ve araştırılmasıdır. EKG sinyali ilk olarak ön yükseltme işlemine uğratılır. Yükseltir, kalp pili araştırılır, filtre edilir. Daha sonra QRS kompleksi önceden belirlenen referans değerle karşılaştırılır. Çeşitli aritmi sınıfları monitörize edilir. Her sınıf saklanabilir, yazdırılabilir ve alarm kriterleri oluşturulabilir.

ST segmenti, kalp çevriminin ventrikül depolarizasyon (kasılma) ve repolarizasyon (gevşeme) dönemi arasındaki hızını gösterir. ST segmentinin izoelektrik hattı farklı oluşu genellikle iskemiye bağlı olarak ortaya çıkan ileti ve kasılmadaki meydana çıkan gecikmeyi bildirir. İki ayrı EKG' den elde edilen ST değerleri monitörde hesaplanabilir, eğilimi belirlenebilir ve doküman alınabilir. ST segmenti normal değeri belirlenerek değer aşıldığı zaman alarm sistemi devreye girer (44).

Soluk sinyali, hastanın soluk alıp vermesinden kaynaklanan elektriksel empedans değişiminin algılanması yöntemi ile ölçülmektedir. Termistör metodunda ise solunum hızı çeşitli termistörlerden biri solunan hava akımına yerleştirilerek ölçülür. Termistörün direnci atılan ve alınan havanın ısı farkına göre değişmektedir. Empedans değişimini ölçmek için modülasyon tekniği kullanılır. Taşıyıcı frekansı EKG frekans bant genişliğinin uzağında tutulduğu için EKG ile aynı elektrotları kullanmak mümkündür. Empedans metodunda solunum hızı solunum sırasında değişen elektrik akımlarının EKG elektrodları ile ölçülmesiyle belirlenir.

Kateter aracılığıyla basınç borusuna bağlanan basınç dönüştürücüsü (transducer) invazif olarak hastanın kan dolaşımına bağlanır. Kan dolaşımının yarattığı damarlardaki basınç, basınç borusundaki bir sıvı sütunuyla basınç dönüştürücüsüne (transducer) aktarılır. Dönüştürücü (transducer) bu basınç bilgisini elektriksel sinyale dönüştürür. Daha sonra bu sinyal monitör tarafından işlenip basınç dalga şekli sistolik, diyastolik ve ortalama değer olarak ekranda gösterilir. Bu direkt kan basıncı ölçümüdür (44).

Sfigmomanometri metoduna göre üst elemanların basınç kılıfı sarılır, kılıfın basıncı değişkendir. Kılıf basıncının artırılması ile arteriyel basınç aşılır, arteriyel kan akımı nesnel olarak ve çeşitli yöntemlerle ölçülebilir. Bu methodda korotkoff seslerini ölçen mikrofön kullanılır. Bu yöntemde arteriyel basıncın kılıfta oluşturduğu basınç farkları değerlendirilir. Diğer yöntemlerde fotoelektrik reseptörlerle basınç hızı veya ultrasonik doppler reseptörleri ile kılıf distalinde kan akım hızı ölçülmektedir. Monitör otomatik olarak kılıfın şişmesini ve ölçüm işlemini kontrol eder. Ölçüm metoduna bağlı olarak veya monitör tipine göre sistolik ve diyastolik basınç, ortalama basınç ve kalp hızı ölçülebilir. Ayrıca aralıklı olarak tekrarlayan ölçümler yapılabilir. Bu indirekt kan basıncı ölçümüdür (44).

Oksijen satürasyonu (SaO_2), kandaki O_2 bağlanmış hemoglobinin toplam hemoglobine oranı olarak tanımlanır. Arteriyel oksijen satürasyonu pulse oksimetre yöntemiyle ölçülür. Pulse oksimetre yöntemi iki ayrı dalga boyunda (kırmızı ve kırmızı ötesi) bir absorpsiyon katsayısı ölçümüdür. Duyarlı alıcılar ışığın geçişine izin veren bir yere örneğin parmağa yerleştirilir ve ışığın dokudaki göreceli Emilimi araştırılır. Doku belirli miktarda ışığı emer. Arteriyel kan akımı pulselerinin genlikte (volümde) oluşturduğu değişiklikler ışık Emilimini değiştirir ve bu değişimler ölçülerek satürasyon

ve nabız hızı belirlenir. Ayrıca oksijenli hemoglobinin ölçümü de bu sırada yapılabilir (44).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırmaya, Gaziantep Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun "İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaların Klavuzu" çalışma esasına dayanan 25.07.2016 tarihli ve 2016/206 protokol numaralı etik kurul onayı alınarak başlanmıştır. Araştırma, Gaziantep Üniversitesi Acil Tıp Anabilim Dalı Servisi'nde 25.07.2016 ile 20.09.2017 tarihleri arasında tek merkezli olarak yapılmış prospektif bir çalışmadır. Çalışma protokolü Helsinki Bildirgesi'ne uygun olarak yürütülmüştür.

Gaziantep Üniversitesi Şahinbey Eğitim ve Araştırma Hastanesi Acil Servis; erişkin acil ve çocuk acil olarak iki ayrı klinik olarak hizmet vermektedir. Erişkin Acil Serviste 4 öğretim üyesi ve 18 asistan hekim görev yapmaktadır. Bu servise günlük ortalama 600 hasta başvurusu olmaktadır. Acil servise ayaktan başvuran hastalar ilk olarak triaj (ilk muayene) odasında değerlendirilmektedir. Yeşil alan muayene odasında 4 adet muayene sedyesi mevcuttur. Sarı alanda 11 tane muayene sedyesi yer almaktadır. Serviste 10 adet gözlem yatağı (6'sı erkek, 4'ü kadın hastalar için), toplam 3 hasta kapasiteli 2 resusitasyon odası (resusitasyon-1 ve resusitasyon-2), 2 hasta kapasiteli cerrahi müdahale odası, 2 hasta kapasiteli alçı ve pansuman odası, 1 kritik bakım odası, 1 USG odası bulunmaktadır.

Araştırmaya dahil edilen hastaların tanı ve tedavi süreci İleri Kardiyak Yaşam Desteği (İKYD) ekipmanlarının tamamını barındıran Resusitasyon-1 odasında sürdürüldü. Resusitasyon-1 odasında biri doppler USG, diğeri ise EKO amaçlı kullanılacak iki adet USG cihazı çalışma boyunca hazır ve çalışır vaziyette bulunduruldu. Hasta sedye alanı, USG cihazlarının kolay bir biçimde kullanılmasını sağlayacak biçimde zemine renkli şeritler çekilmesi ile belirlendi. Bu sedye alanının tam manasıyla belirlenmiş olması EKO, doppler USG ve elle nabız uygulayıcısı olan doktorların, değerlendirme sırasında birbirlerinden etkilenmesini engelleyen perde sisteminin de doğru bir şekilde yerleşmesini sağladı. Bu perde sistemi hekimlerin sadece

birbirini görmelerini engelleyen; ancak resusitasyon işlemlerinde hiçbir engel teşkil etmeyecek bir biçimde tertip edildi (Resim 16). Aynı zamanda bu odaya saniye özelliği olan ve uzak mesafeden net görülebilen iki adet saat yerleştirildi.

Acil Serviste resüsitasyon tedavileri ve uygulamaları son resusitasyon kılavuzlarının önerileri doğrultusunda düzenli İleri Kardiyak Yaşam Desteği (İKYD) eğitimi almış acil tıp doktorları tarafından yapıldı. Acil Servis'te ultrasonografik görüntüleme Acil Tıp Uzmanları Derneği (ATUDER) veya Türkiye Acil Tıp Derneği (TATD) tarafından düzenlenen eğitimlere katılan ve sertifika almış kıdemli asistan doktorlardan nöbet sırasında acil serviste çalışan ikisi tarafından yapıldı. Düzenlenen temel ve ileri ultrasonografi görüntüleme kurslarının her biri iki günlük eğitimden ibaret olup, toplamda 8 saat teorik ve 8 saat pratik uygulamadan oluşmaktadır. Çalışma öncesinde USG sertifikası olan Acil Servis kıdemli doktorları serviste bulunan hastalardan sözel onay alarak kişi başına en az 50 görüntüleme yapmıştır.

Çalışmanın sürdürüldüğü yaklaşık on dört aylık süre içerisinde hastane dışı ve hastane içi AKA olan, çalışmanın kriterlerini taşıyan ve resüsitasyon odasında doppler USG ve EKO bakılabilen 137 hastanın kayıtları tutuldu. Hastaların arrest yerine göre (hastane içi ve dışı) bilgileri kayıt altına alındı. Çalışma onaltı yaş üstü hastalara cinsiyet ayrımı yapılmaksızın uygulandı.

Çalışmaya alınma kriterleri;

1. AKA nedeniyle gelen hastalar (Hastane dışı ve Acil serviste tedavisi sürerken arrest olan tüm hastalar)
2. 16 yaş üstü olmak

Çalışmaya alınmama ve çıkarılma kriterleri;

1. 16 yaş altında olmak
2. Herhangi bir nedenle USG veya EKO yapılamayan hastalar (Örneğin; USG eğitimi gören deneyimli hekimlerin aynı anda hasta başında olamadığı veya aynı çalışma saatinde Acil Serviste bulunmadıkları günlerde gelen hastalar)

Çalışmada iki adet USG cihazı kullanıldı. EKO için GE Logiq P6^R (Healthcare, 2008) kullanılırken (Resim16), Doppler USG amaçlı Philips^R (Affiniti 50G, 2016) marka USG cihazı kullanıldı (Resim 17). Çalışmanın yapıldığı süre boyunca bu cihazlar

Resüsitasyon-1 odasında çalışır vaziyette hazır bulunduruldu. Tüm incelemeler USG kursu görmüş deneyimli iki hekim tarafından gerçekleştirildi. EKO değerlendirmesinde subkostal pencere kullanıldı EKO değerlendirmesi yapan kıdemli doktor aynı zamanda resusitasyonu yönetti. Resusitasyon yönetiminde EKO bulguları baz alındı. EKO uygulayıcısı olan takım lideri, 10 saniye boyunca kalbi görüntüleyemediği birkaç vakada resusitasyon sürdürme kararını elle nabız değerlendiren hekimin yönlendirmesi doğrultusunda aldı. Resusitasyonu yöneten hekim, klavuzlarda önerildiği şekilde on saniyelik süre içerisinde EKO’da atım değerlendirmesi yaparken; aynı anda diğer USG uygulayıcısı hekim doppler USG ile femoral arterde akım olup olmadığına, üçüncü bir hekim ise yine aynı anda femoral arterden elle nabız tespit etmeye çalıştı. Bu inceleme süresi içinde monitor bilgileri ile birlikte EKO, doppler USG ve elle nabız değerlendirmesi bulguları özellikle on saniyelik periyodun kaçınıcı saniyesinde elde edilip edilmediği kayıt altına alındı. Elle nabız değerlendirmesi yapan uygulayıcı erken saniyelerde nabız tespit edemediği durumda 10 saniyelik süre boyunca değerlendirmesine devam etti. Bu inceleme bulguları AKA hastasının geliş anında, onbeşinci dakikasında ve müdahale sonlandırılmadan hemen önce olmak üzere üç defa tekrarlanarak kayıt altına alındı. Aynı zamanda hastaya ait yaş, cinsiyet, hastane içi veya dışı arrest oluşu, kronik hastalıkları gibi bilgiler de kayıt altına alındı.

Hastanın müdahale edilebilir ritimlerinin varlığında (VF, nVT) USG bakısı resüsitasyon ekibi defibrilatör hazırlana kadar USG ekibi tarafından defibrilasyonu geciktirmeyecek şekilde yapılmıştır.

Tüm hasta bilgileri önceden hazırlanmış formlara kaydedilmiş olup istatistiksel analizler için SPSS 18 paket programı kullanılmıştır. Normal dağılım göstermeyen bağımsız grupların ikili karşılaştırılmasında Kuruskal-Wallis testi kullanılırken, bağımlı grupların ikili karşılaştırılmasında Wilcoxon testi kullanıldı. Elde edilen sonuçlar karşılaştırılarak etkinlik değerlendirilmesi yapıldı.



Resim 16: Resusitasyon odasında sedye alanı, USG'lerin konumu ve perde sistemi (Gaziantep Üniversitesi Acil Tıp Ana Bilim Dalı arşivinden alınmıştır)



Resim 16-17: Çalışmada kullanılan GE Logic P6^R Healthcare-2008 ve Philips^R Affiniti 50G-2016 marka USG cihazları (sırasıyla) (Gaziantep Üniversitesi Acil Tıp Ana Bilim Dalı arşivinden alınmıştır)

4. BULGULAR

Çalışma Gaziantep Üniversitesi Acil Tıp Anabilim Dalı'nda 25.07.2016 ile 20.09.2017 tarihleri arasında yapıldı. Bu süre zarfında acil servise 197.628 hasta tanı ve tedavi amaçlı başvurdu. Aynı zaman aralığında acil serviste toplam 182 hastaya KPR uygulandı. Bu hastalardan 164 tanesine USG eşliğinde KPR yapıldı. Bu hastalardan çalışma kriterlerine uyan 137 tanesi çalışmaya dâhil edildi.

Hastaların %58,4'ü erkek (n=80), %41,6'sı kadın (n=57) idi.

Genel yaş ortalaması 63,4±16,8 yıl (yaş aralığı 20-100) iken; erkeklerin yaş ortalaması 61±15,1 yıl, kadınların yaş ortalaması 66,7±18,4 yıl olarak tespit edildi (Tablo 4).

Hastaların %72,3'ü (n=99) hastane dışı iken, %27,7'si (n=38) ise hastane içi AKA gelişen hastalardı. Hastaların %8,8'i (n=12) travmatik, %91,2'si (n=125) non-travmatik nedenlerden AKA gelişen hastalardı. Resusitasyon uygulanan ve çalışmaya dahil edilen hastaların %21,2 'sinde (n=29) spontan dolaşımın geri dönüşü (SDGD) tespit edilirken, %78,8'i (n=108) exitus olmuştur (Tablo 5).

Tüm hastalardaki ortalama KPR uygulama süresi 37,2±13,2 dakika olarak tespit edildi.

SDGD olan hastalarda ortalama KPR süresi 22,9±17,1 dakika olarak tespit edildi.

Arrest olan hastaların yaş ortalaması kadınlarda anlamlı olarak yüksek bulunmuştur (p:0,019).

Tablo 4: Yaş ile Cinsiyet Karşılaştırılması

Değişkenler	Erkek (n= 80)	Kadın (n=57)	p
Yaş Ortalaması	61±15,1	66,7±18,4	0.019

*p= Mann-Whitney U Testi

Hastalarda SDGD, arrest yeri ve nedeni ile cinsiyet grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (*sırasıyla*; $p=0,978, 0,941, 0,543$).

Tablo 5: Cinsiyetle Diğer Grupların Karşılaştırılması

		Cinsiyet				
		Erkek		Kadın		
		Sayı	%	Sayı	%	
Arrest Yeri	Hastane İçi	22	16	16	11,6	0,941
	Hastane Dışı	58	42,3	41	29,9	
Arrest Nedeni	Travmatik	8	5,8	4	2,9	0,543
	Non-Travmatik	72	52,5	53	38,6	
SDGD	Var	17	12,4	12	8,7	0,978
	Yok	63	45,9	45	32,8	

*p= Pearson Chi-Square Tests

Hastane içi kardiyak arrestlerin SDGD oranı, hastane dışına göre yüksek çıkmıştır (%60,5 %6; sırasıyla) ve bu istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p < 0,001$, Tablo 6).

Tablo 6: Arrest yeri ile SDGD karşılaştırması

		SDGD		Toplam	<i>p</i>
		Var	Yok		
Arrest Yeri	Hastane İçi	23	15	38	<0,001
	Hastane Dışı	6	93	99	
Toplam		29	108	137	

*p= Pearson Chi-Square Tests

Uygulayıcıların, çalışmaya dahil edilen hastalarda EKO, doppler USG, Elle Nabız yöntemi ile nabız varlığı veya yokluğu kararını verdikleri anların saniye cinsinden ortalamaları hesaplanmıştır (Tablo 7). İlk, ikinci ve üçüncü bakı süre kıyaslamalarında EKO süre ortalaması doppler USG süre ortalamasına göre, EKO süre ortalaması Elle Nabız ölçümü süre ortalamasına göre, doppler USG süre ortalaması Elle Nabız ölçümü süre ortalamasına göre daha kısa bulunmuştur ve bu istatistiksel olarak anlamlıydı ($p < 0,001$, Tablo 7).

Tablo 7: İlk-İkinci ve Son Bakıda EKO, Doppler USG ve Elle Nabız değerlendirmesi ortalama süreleri ve istatistiksel kıyası

		EKO	Doppler USG	Elle Nabız	^a p	^b p	^c p
Süre Ortalaması (Saniye)	İlk Bakı	4,76±2,19	9,59±2,37	10,76±1,03	<0,001	<0,001	<0,001
	İkinci Bakı	4,33±2,17	8,22±2,86	9,72±3,01	<0,001	<0,001	<0,001
	Son Bakı	3,68±2,14	7,60±2,83	9.29±3,36	<0,001	<0,001	<0,001

*p= Kruskal Wallis Tesi

^ap= EKO ile Doppler USG süre ortalaması istatistiksel kıyası

^bp= EKO ile Elle Nabız süre ortalaması istatistiksel kıyası

^cp= Doppler USG ile Elle Nabız süre ortalaması istatistiksel kıyası

EKO, Doppler USG ve Elle Nabız değerlendirme süre ortalamaları herbiri kendi içinde kıyaslandığında son bakı süresi, ilk bakı süresine göre daha kısa bulunmuştur ve bu istatistiksel olarak anlamlıydı (p<0,001, Tablo 8).

Tablo 8: EKO, Doppler USG ve Elle Nabız değerlendirme süre ortalamalarının ilk ve son bakılar arasındaki farkı istatistiksel analizi

		EKO	Doppler USG	Elle Nabız
Süre Ortalaması (saniye)	İlk Bakı	4,76±2,19	9,59±2,37	10,76±1,03
	Son Bakı	3,68±2,14	7,60±2,83	9.29±3,36
p		<0,001	<0,001	<0,001

*p= Wilcoxon Signed Ranks Test

İlk saptanan ritim ile SDGD arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki mevcuttu ($p=0,037$, Tablo 9).

Tablo 9: İlk saptanan ritme göre SDGD karşılaştırması

		SDGD		Toplam	p
		Var	Yok		
İlk Ritim	Asistoli	13	73	86	0,037
	VT/VF	6	8	14	
	NEA	10	27	37	
Toplam		29	108	137	

*p= Pearson Chi-Square Tests

İlk bakıda 37 hasta nabızsız elektriksel aktivite (NEA) olarak değerlendirildi. USG bakısında bunların 7 tanesinin aslında yalancı nabızsız elektriksel aktivite (YNEA) olduğu tespit edildi. YNEA tespit edilen bu hastaların 2 tanesinde Doppler USG ile akım tespit edilemedi. Ayrıca ilk bakıda gerçek nabızsız elektriksel aktivite (GNEA) olan 30 hastanın 1 tanesinde Doppler USG ile yanlış olarak akım tespit edildi. İlk bakıda elle nabız tespit edilen 7 hastanın aslında 6 tanesinin Asistoli ve 1 tanesinin de VF olduğu tespit edildi ve resusitasyona başlandı (Tablo 10).

İlk bakıda, Doppler USG nin yanlış negatiflik oranı %28,5, yanlış pozitiflik oranı %0,7 olarak tespit edilirken; Elle Nabız değerlendirmesinin yanlış negatiflik oranı %100, yanlış pozitiflik oranı %5,3 olarak tespit edildi (Tablo 13).

Tablo 10: Hastaların ilk bakıdaki Monitör, EKO, Doppler USG, Nabız ve Tanılarının sayısal durumları

Monitör	EKO	Doppler USG	Nabız	Tanı	Sayı
NSR	Var	Bifazik	Yok	YNEA	5
		Yok	Yok	YNEA	2
	Yok	Bifazik	Yok	GNEA	1
		Yok	Yok	GNEA	29
Asistoli	Yok	Yok	Var	Asistoli	6
			Yok	Asistoli	80
VT/VF	Yok	Yok	Var	VT/VF	1
			Yok	VT/VF	13
Toplam					137

İkinci bakıda 29 hastada NEA tespit edilirken USG bakısı ile aslında bunların 6 tanesinin YNEA olduğu tespit edildi. YNEA tespit edilen bu hastaların 2 tanesinde Doppler USG akım tespit edemezken, resusitasyon sonucu SDGD olan ve sinüs ritminde olan 1 hastada yine Doppler USG ile akım tespit edilemedi. VF ritminde olan 1 hastada Doppler USG yanlış olarak akım tespit etti. Yine GNEA olan 2 hastada Doppler USG ile yanlış olarak akım tespit edildi. Elle nabız tespit edilen 4 hastanın aslında Asistoli olduğu ve yanlış tespit edildiği ortaya çıktı (Tablo 11).

İkinci bakıda, Doppler USG nin yanlış negatiflik oranı %12, yanlış pozitiflik oranı %2,6 olarak tespit edilirken; Elle Nabız değerlendirmesinin yanlış negatiflik oranı %28, yanlış pozitiflik oranı %3,5 olarak tespit edildi (Tablo 13).

Tablo 11: Hastaların ikinci bakıdaki Monitör, EKO, Doppler USG, Nabız ve Tanılarının sayısal durumları

Monitör	EKO	Doppler USG	Nabız	Tanı	Sayı
NSR	Var	Bifazik	Var	Sinüs Ritmi	3
			Yok	Sinüs Ritmi	1
				YNEA	3
		Trifazik	Var	Sinüs Ritmi	14
			Yok	YNEA	1
		Yok	Var	Sinüs Ritmi	1
	Yok		YNEA	2	
	Yok	Bifazik	Yok	GNEA	2
		Yok	Yok	GNEA	21
	Asistoli	Yok	Yok	Var	Asistoli
Yok				Asistoli	71
VT/VF	Yok	Bifazik	Yok	VT/VF	1
		Yok	Yok	VT/VF	13
Toplam					137

Son bakıda, arrest hastaların 29 tanesi resusitasyon çabalarına karşılık verdi ve yoğun bakıma yatırışı sağlandı. Bu 29 hastanın 3 tanesinde Doppler USG ile akım tespit edilemedi. Geri kalan 26 hastanın 11 tanesinde Bifazik, 15 tanesinde Trifazik akım tespit edildi. Exitus olan 108 hastanın 4 tanesinin tanısı GNEA, 104 tanesinin tanısı Asistoli olarak tespit edildi. Exitus olan ve tanısı Asistoli olan 1 hastada Doppler USG ile yanlış olarak akım tespit edildi (Tablo 12).

Son bakıda, Doppler USG nin yanlış negatiflik oranı %10,3, yanlış pozitiflik oranı %0,9 olarak tespit edilirken; Elle Nabız değerlendirmesinin yanlış negatiflik oranı %0, yanlış pozitiflik oranı %0 olarak tespit edildi (Tablo 13).

Tablo 12: Hastaların son bakıdaki Monitör, EKO, Doppler USG, Nabız ve Tanılarının sayısal durumları

Monitör	EKO	Doppler USG	Nabız	Tanı	Sayı
NSR	Var	Bifazik	Var	Sinüs Ritmi	11
		Trifazik	Var	Sinüs Ritmi	15
		Yok	Var	Sinüs Ritmi	3
	Yok	Yok	Yok	GNEA	4
Asistoli	Yok	Trifazik	Yok	Asistoli	1
		Yok	Yok	Asistoli	103
Toplam					137

EKO baz alınarak yürütülen resusitasyon tedavi sürecinde, nabız kontrolü için Doppler USG ve Elle Nabız değerlendirmesinin ilk, ikinci ve son bakıdaki yanlış negatiflik ve yanlış pozitiflik oranları hesaplanmış ve Tablo 13’de birleştirilmiş biçimde sunulmuştur.

Tablo 13: İlk, İkinci ve Son Bakıdaki Doppler USG ve Elle Nabız Değerlendirmesinin Yanlış Negatiflik ve Yanlış Pozitiflik Oranları

	Doppler USG		Elle Nabız	
	Yanlış Negatiflik	Yanlış Pozitiflik	Yanlış Negatiflik	Yanlış Pozitiflik
İLK BAKI	%28,5	%0,7	%100	%5,3
İKİNCİ BAKI	%12	%2,6	%28	%3,5
SON BAKI	%10,3	%0,9	%0	%0

KPR başlangıcında (ilk bakı), 15. Dakikada (ikinci bakı) ve resusitasyon sonlandırılma anında (son bakı) monitör, EKO’da atım tespiti, EKO bulguları, femoral doppler USG ile akım tespiti ve biçimi, elle nabız tespiti ve son tanı durumları Tablo 14’te birleştirilmiş biçimde sunulmuştur.

Tablo 14: KPR başlangıcında, 15. dakikada ve resusitasyon sonlandırılma anında monitör, EKO'da atım tespiti, EKO bulguları, femoral doppler USG ile akım tespiti ve biçimi, elle nabız tespiti ve son tanı tablosu

	İLK BAKI	İKİNCİ BAKI	SON BAKI
<u>Monitör</u>			
NSR	37	48	33
Asistoli	86	75	104
VT/VF	14	14	0
<u>EKO Atım</u>			
Var	7	25	29
Yok	130	112	108
<u>EKO Bulguları</u>			
Etkin Kontraksiyon	7	22	29
Hareket Yok	100	91	108
VT/VF	13	12	0
Hipokinezik ve/veya Sadece Kapak Hareketi	17	12	0
<u>Doppler Akım</u>			
Var	6	25	27
Yok	131	112	110
<u>Femoral Doppler</u>			
Bifazik Akım	6	10	11
Trifazik Akım	0	15	16
Akım Yok	131	112	110
<u>Elle Nabız</u>			
Var	7	22	29
Yok	130	115	108
<u>Tanı</u>			
Sinus Ritmi	0	19	29
Asistoli	86	75	104
VT/VT	14	14	0
GNEA	30	23	4
YNEA	7	6	0
Toplam	137	137	137

5. TARTIŞMA

AKA hastaları acil servislerin en kritik hasta grubu olup, bu hasta grubunun müdahalelerinde ekip yaklaşımına ihtiyaç duyulmaktadır. KPR çabalarının temel amacı hastada SDGD tekrar sağlamak olmakla beraber, beyin fonksiyonları başta olmak üzere tüm nörolojik fonksiyonları arrest öncesi düzeye getirmektir. Arrest hastada geri döndürülebilir nedenlerin tespiti KPR başarısını etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Ancak bu faktörleri tespit etmek her zaman mümkün olamamaktadır. Diğer taraftan KPR'nin nasıl sonuçlanacağını öngören tetkik ve kurallar belirlemek oldukça zordur.

AKA, acil tıbbın güncel ve en önemli konularından biridir, tedavi yaklaşımı konusunda birçok yeni çalışma ile akıllardaki soru işaretleri giderilmeye çalışılsa da, her yeni çözüm önerisi yeni soru işaretleri ve fikirleri gündeme getirmektedir. AKA hastasına yaklaşım; ilgili dernek, cemiyet ve birliklerin oluşturduğu *International Liason Committee on Resucitation (ILCOR)*'un beş yılda bir güncellenen kılavuzları doğrultusunda yapılmaktadır. Bu yeni güncellemelerle, yeni tedavi yaklaşımları ortaya çıkmakta eskiye ait bazı bilgiler değişebilmektedir.

Türkiye İstatistik Kurumu'nun 2016 yılına ait verilerine göre, ölüm nedenlerinin başında %39,8'lik oranla dolaşım sistemine ait hastalıklar olduğu belirtilmektedir. Dolaşım sistemi hastalıkları nedeniyle ölümlerin ise %40,5'ini kalp hastalıkları oluşturmaktadır. Bu oranın en çok 75-84 yaş grubunda olduğu gözlemlenmiş olup yine 2016 verilerine göre ortalama beklenen yaşam süresi erkeklerde 75,3 yıl, kadınlarda 80,7 yıl olarak belirtilmiştir (45).

Koscik ve arkadaşlarının arrest hastalar üzerine yaptığı bir çalışmada, vakaların ortalama yaşı $68,8 \pm 17$ yıl olup, çoğu erkek (%62) olarak bulunmuştur (46). AKA hastalarıyla ilgili yapılan diğer bir çalışmada, vakaların yaş ortalaması 65 yıl ve yine çoğu (%73) erkek olarak tespit edilmiştir (47). Doha'da yapılan bir çalışmada ise hastane öncesi KPA vakaların yaş ortalaması 57 yıl olarak saptanmıştır (48). Türkiye'de Oğuztürk ve arkadaşlarının çalışmasında, hastane içi kardiyopulmoner arrestlerin bir yıllık incelemesine göre, ortalama yaş $63,4$ yıl olup bu hastaların %58,6'sı erkek cinsiyet olarak tespit edilmiştir (49). Zengin ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, yaş ortalaması $62,8 \pm 16,4$ yıl (19-85) iken, erkeklerin yaş ortalaması $62,7 \pm 15$ yıl,

kadınların yaş ortalaması $62,9 \pm 18,3$ yıl olarak tespit edilmiştir (50). Tomruk ve arkadaşlarının 149 hasta üzerinde yaptıkları bir çalışmada, ortalama yaş $61,6 \pm 17,9$ yıl olup, %65'i erkek ve %35'i kadın olarak tespit edilmiştir. Aynı çalışmada, cinsiyet ve yaş grupları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir (51). Bizim çalışmamızda, KPA olgularının yaş ortalaması 63,4 yıl ve %58,4'ü erkek cinsiyet olarak bulundu ve yapılan diğer çalışmalarla uyumludur; ancak Türkiye İstatistik Kurumu'nun 2016 yılı verilerine göre öngörülen yaşı aşmıştı. Çalışmamızda erkek hastaların daha erken yaşta arrest olduğu tespit edilmiştir ve bu sonuç bayanlarla karşılaştırıldığında istatistiksel fark anlamlı bulunmuştur ($p=0,019$).

Tomruk ve arkadaşlarının çalışmasında arrest yeri dağılımına bakıldığında, 77 hastanın hastane içi arrest olduğu ve 52'sinde (%67,5) SDGD sağlandığı, 72 hastanın hastane dışı arrest olduğu ve 22'sinde (%30,5) SDGD sağlandığı bulunmuştur. Bu çalışmadaki hastane içi arrest olan vakaların SDGD oranları hastane dışına göre daha yüksek olduğu görülmüştür ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (51). Zengin ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, hastaların %63,7'si (n:114) hastane dışı KPA iken, %36,3'ü (n:65) ise takip sırasında KPA gelişen olgular olduğu görülmüştür (50). Başol ve arkadaşlarının çalışmasında hastaların 76'sının (%79,2) hastane dışı arrest olduğu, 20'sinin (%20,8) ise hastane içi arrest olduğu görülmüştür (52). Bizim çalışmamızda 99 hastanın (%72) hastane dışında ve 38 hastanın (%28) hastane içinde arrest olduğu tespit edildi. Hastane dışı arrest hastaların 6'sında (%6) SDGD sağlanırken, hastane içi arrest hastaların 23'ünde (%60) SDGD sağlandı ve bu sonuç diğer çalışmalarla da uyumludur. Yine bizim çalışmamızda hastane içi arrest olan vakalarda SDGD oranı hastane dışı arrest olanlardan daha yüksekti ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$).

Tomruk ve arkadaşlarının çalışmasında arrest etiyolojisi travmatik ve non-travmatik olarak değerlendirilmiş. Travmatik nedenli 41 hastanın 14'ünde (%34,1), non-travmatik etiyolojiye sahip 108 hastanın ise 60'unda (%55,6) SDGD sağlanmış olup fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (51). Camacho ve arkadaşlarının %12,8'i travmatik hastalardan oluşan 749 hastayı dahil ettikleri bir çalışmada, hastaların 6. saat, 24. saat ve 7. günden sonraki sağkalım oranlarında travmatik olanlarla non-travmatik olanlar arasında istatistiksel fark tespit edilmemiştir (53). Travmatik 201 hastanın dahil

edildiği ve retrospektif olarak yapılan bir diğer çalışmada, hastaların 180'inde SDGD elde edilmesine rağmen sadece 4 hastada sağkalım tespit edilmiştir (54). Grasner ve arkadaşlarının iki ulusal acil kayıt sistemini analiz ettikleri bir çalışmada, KPR uygulanan 814 travmatik arrest hastanın resusitasyon sonrası mortalite oranlarının %73 olduğu tespit edilmiştir (55). Bizim çalışmamıza arrest etiyolojisi açısından bakıldığında, 137 hastanın 12'sinin (%8,7) travmatik etiyolojiye sahip olduğu bulundu. Bu 12 hastanın yalnızca 1'inde (%8,3) SDGD görüldü. Non-travmatik nedenle arrest olan 125 hastanın 28'inde (%22,4) SDGD görüldü. Arrest şekli non-travmatik olanların SDGD oranı travmatik olanlara göre daha yüksek bulundu ki; bu sonuç istatistiksel olarak anlamlıdır ve literatür ile de uyumludur ($p<0,001$).

Ortalama KPR süresi Akbulut'un çalışmasında $20,3\pm13,4$ dakika olarak saptanmıştır (56). Başol ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, ortalama KPR süresi 38 ± 14 dakika olarak tespit edilmiştir (52). Zengin ve arkadaşlarının çalışmasında ortalama KPR süresi $36,7\pm13,3$ dakika olarak tespit edilmiştir (50). Esen ve arkadaşlarının çalışmasında arrest hastalara ortalama $32,2\pm13,4$ dakika KPR uygulandığı saptanmıştır (57). Bizim çalışmamızda acil serviste uygulanan ortalama KPR süresi $37,2\pm13,2$ dakika olarak tespit edilmiş olup literatürlerde belirtilen çalışmalarla uyumludur. Çalışmamızda SDGD olan hastalardaki ortalama KPR süresi ise $22,9\pm17,1$ dakika olarak tespit edildi.

KPR'de VF veya nVT ile başvuran hastaların sağkalım sonuçlarının, asistoli veya NEA ile başvuranlara göre daha iyi olduğu bilinmektedir. Resusitasyonun sonucu hastanın başlangıç ritmine bağlıdır. Başlangıç ritminin VF veya nVT olması durumunda (özellikle yüksek amplitüdlü VF'ye bağlı tanıklı arrest olması ve erken KPR ile defibrilasyonun uygulanması ile) sağkalım çok daha yüksektir. İlk ritim nVT veya VF değilse, sağkalım genellikle %5'in altındadır. Asistol genellikle uzamış VF veya NEA'nın son aşamasında görülen ritimdir ve prognozu genellikle çok kötüdür (58). Donmino ve arkadaşlarının AKA hastaları üzerinde yaptıkları çalışmada, hastane öncesi bakılan ilk ritimlerden asistol %55, NEA ise %45 olarak saptanmıştır (59). Petrie ve arkadaşlarının KPA hastalarda yaptıkları bir çalışmada, ilk ritimler asistol %40,8, NEA %21,2 ve VF / nabızsız VT %38 olarak bulunmuştur ve bu hastalarından ilk ritmi asistol olan hastaların sadece %0,2'si sağkalımla taburcu edilebilmiştir (60). Sasson ve

arkadaşlarının hastane öncesi KPA olan 5505 vakayla yaptıkları çalışmada asistoli ve VF/ Nabızsız VT oranları sırası ile %45,2 ve %18,3 olarak saptanmıştır (61). Doha’da yapılan çalışmada ise AKA hastalarında ilk ritmin %25,1 oranında VF/ Nabızsız VT (şoklanabilir ritim), %13,2 oranında asistoli olduğu ve %45,2 vakada da ilk ritimin saptanamadığı belirtilmektedir (48). Avrupa, Kuzey Amerika, Asya ve Avustralya’da toplam altmış yedi çalışmanın dâhil edildiği bir araştırmada hastane dışı arrestlerde VF oranları % 11–40 arasında değiştiği tespit edilmiştir (62). Bizim çalışmamızda AKA hastalarının ilk ritimlerine bakıldığında, %62,7’sinin asistol, %10,2’sinin VF/nVT ve %27 ‘sinin ise NEA olduğu tespit edildi. Çalışmamızda asistoli başlangıç ritmine sahip 86 hastanın 13’ünde (%15,1) SDGD sağlanmış, 73’ünde (%84,9) başarılı olunamamıştır. NEA başlangıç ritmine sahip 37 hastanın 10’unda (% 27) SDGD sağlanmış olup, 27’si (% 73) ölümle sonuçlanmıştır. VF/ nVT grubunda olan toplam 14 hastanın 6’sında (%43) SDGD gerçekleşmiş, 8’i (%57) ise eksitus olmuştur. Çalışmamızda ilk ritmi VF/nVT olan hastaların SDGD oranı asistoli ve NEA olanlara göre yüksek tespit edildi ve bu sonuç istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,037$).

Nabızın alınması bazen çok zor olabilir, hatta kan basıncının çok düşük olduğu veya alınamadığı durumlarda iyi eğitilmiş sağlık çalışanları bile nabızın olup olmadığını yanlış değerlendirebilir. Sağlık çalışanları nabızın olup olmadığını tespit etmek için 10 saniyeden fazla zaman harcamamalıdır (63). Nabız kontrolünde tereddüt varsa USG ile kardiyak kasılmanın olup olmadığı bakılması resüsitasyona başlamada tereddütleri azaltabilir. USG ile bakı daha kısa sürede daha doğru karar vermeye yardımcı olabilir. Amerikan Kalp Derneği (AHA) 2015 klavuzunda kardiyak arrest hastalarında USG kullanımı klas 2b öneri olarak yer almaktadır (64). Ancak; AHA 2015 ve ERC 2015 klavuzlarında KPR boyunca nabız kontrolünde doppler USG kullanımı ile ilgili bir bilgi ve öneri bulunmamaktadır.

Nakagawa Y. ve arkadaşlarının cankurtaran, paramedik ve sağlık çalışanı olmayan üç grup arasında nabız tespit edebilme kesinliği ile süresi konusunda yaptıkları kıyasta cankurtaranların %93, paramediklerin %94, sağlık çalışanı olmayanların ise %63 oranında karotis nabızın varlığını doğru tespit ettiği saptanmıştır. Nabız tespitinin ortalama süresi sırasıyla 6,6 sn, 7 sn ve 20,5 sn olarak bulunmuştur (65). Tibballs J. ve arkadaşların pediatrik kardiyak arrest hastalarını belirlemede nabızın güvenilirliğini değerlendirmek için 211 sağlık çalışan ile yaptıkları bir çalışmada, çoğu sağlık

çalışanının bebek veya çocuklarda nabızın varlığını veya yokluğunu hızlı ve güvenilir bir şekilde tespit edemediğini göstermişlerdir (66). Frederic L. ve arkadaşlarının 64 deneyimli sağlık çalışanı ile simülasyon mankeni üzerinde nabız belirlemek için yaptıkları çalışmada; nabız değerlendirmenin KPR başlama konusunda tek başına yeterli olmadığı, sadece nabızla KPR başlama kararı vermenin %50 oranında yanlış karar vermeye yol açtığını tespit etmişlerdir. Aynı çalışmada nabız olmadığı halde bireylerin yaklaşık yarısı nabızın var olduğunu söylemiş, yine nabız var iken 10 kişi nabız olmadığını belirtmiştir. Nabız kontrol süresi uzatıldığında bu çelişkili cevapların daha da arttığı gözlenmiştir (67). Eberle B. ve arkadaşlarının karotis nabızının değerlendirmesi için 4 grup üzerinde yaptıkları çalışmada, tüm katılımcıların ancak %15'i (31/206) 10 saniye içinde doğru karar verebilmiştir. Nabız olmadığında ise ancak %2'si (1/59) 10 sn içinde doğru karar verebilmiştir. Çalışmacılar; KPR sırasında eğitilmiş kurtarıcılar tarafından kontrol edilse bile sadece nabız alınması sıklıkla güvenilir değildir ve ek zaman gerektirebilir, bu yüzden karotis nabız kontrolünün yeniden gözden geçirilmesi gerektiğini savunmuşlardır (68). Bahr J. ve arkadaşlarının çoğunluğu ilk yardım kursu almış 449 gönüllü ile yaptığı bir çalışmada nabız olan ve fazla kilolu olmayan bir yetişkinin nabzını ölçmesi söylenmiştir. Gönüllülerin sadece %47,4'ü 5 saniye içinde ve %73,7'si ise 10 saniye içinde nabız doğru tespit edebilmişlerdir (69). Moule P. ve arkadaşlarının tamamının temel yaşam desteği eğitimi almış 105 sağlık meslek lisesi öğrencisi ile simülasyon mankeninin nabzını 10 saniyede belirlemeye yönelik yaptığı bir çalışmada ancak 40 öğrenci 10 saniye içinde doğru karar verebilmiştir (70). Çalışmamızda nabız kontrolü doktor tarafından yapıldı ve son KPR klavuzlarına uygun olarak on saniye içinde nabız varlığı veya yokluğu kararı verilmeye çalışıldı. Çalışmamızda elle nabız kontrolü ortalama süreleri ilk bakıda $10,7 \pm 1,03$ sn, ikinci bakıda $9,72 \pm 3,01$ sn, son bakıda $9,29 \pm 3,36$ sn olarak tespit edildi ve bu literatür ile uyumluydu. İlk bakı, ikinci bakı ve üçüncü bakıda elle nabız tespitin hem yanlış negatiflik oranları (sırasıyla; %100, %28, %0) hem de yanlış pozitiflik oranları (sırasıyla; %5,3, %3,5, %0) tedricen azalmıştır. İlk bakıda yanlış negatiflik oranının yüksek olduğu tespit edilmiştir. Buna neden olarak YNEA olan hastaların nabız tespitin zor olmasını ve nabız kontrolü yapan hekimin ilk andaki heyecan oranının daha fazla olmasını görmekteyiz. Bu sonuca göre doktorların son bakıda elle nabız

süreleri ve yanlış karar verme oranları azalmasına rağmen tek başına elle nabız tespiti hataya açık ve yetersiz olduğunu düşünmekteyiz.

Huis in't Veld ve arkadaşlarının 23 KPA hasta üzerinde yaptıkları bir çalışmada, yatakbaşı yapılan EKO'nun nabız kontrol ve KPR kesinti süresini 8 saniye geciktirdiği tespit edilmiştir (71). Hayhurst ve arkadaşlarının çalışmasında arrest vakaların %99'unda EKO görüntüsünün 10 saniyenin altında elde edildiği bulunmuştur (72). Gaspari ve arkadaşlarının çalışmasında, arrest hastada EKO görüntüsü ortalama 4,5 sn de tespit edilmiştir (73). Reed ve arkadaşlarının paramedikler üzerine yaptıkları 2 yıllık ve çok merkezli bir çalışmada, KPA hastalara ilk bakıda yapılan EKO'nun %80'inde uygun görüntü elde edilmiştir. Aynı zamanda bu görüntülerin %44'ü 10 saniyelik nabız kontrol aralığında elde edilmiştir (74). Moskowitz ve arkadaşının kaleme aldığı bir yazıda EKO'nun arrest etyolojisinin tespitinde ve resusitasyonun devamı kararında etkili olabileceğini; ancak bu tekniği kullanırken KPR kalitesini düşürmemeye ve kompresyon kesintisine neden olmadan yapılmasına dikkat edilmesi gerektiğini vurgulamışlardır (75). Chardoli ve arkadaşları acil servise gelen ve ilk ritmi NEA olan 100 arrest hastaya nabız kontrolünün olduğu veya olmadığı anlarda randomize olarak yatakbaşı EKO uygulaması yapmışlar ve sonuçta SDGD açısından anlamlı bir fark elde edemedikleri görülmüştür (76). Labovitz ve arkadaşlarının kaleme aldığı yazıda, agresif ileri kardiyak yaşam desteği uygulanan, ventiküler kasılması olmayan ve ilk ritmi asistol olan hastalarda EKO kullanımının sağkalım üzerine etkisi olmadığı vurgulanmıştır (77). Kim ve arkadaşlarının arrest sonucunu tahmin etme ve arrest sonlandırma kararı alma amacıyla 48 hasta üzerinde yaptıkları prospektif bir çalışmada, EKO da 10 dakika üzerinde kardiyak aktivite saptanmayan hastalarda SDGD olmayacağı söylenmiş ve EKO'nun sensitivitesi %90, spesifitesi %100 olarak kayıt edilmiştir (78). Zengin ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada, EKO'nun arrestin geri döndürülebilir nedenlerini (hipovolemi, kardiyak tamponat, pnömotoraks vb.) tespit edebildiğini ve bunun erken müdahale şansı sağladığını söylemişlerdir. Ayrıca SDGD'ne faydalı olduğu ve resusitasyon sonlandırma kararında etkili olacağını belirtmişlerdir (50). Tsou ve arkadaşlarının arrestin geri döndürülebilir nedenlerini tespit etmek ve arrest sonucunu tahmin etmek amacıyla 1695 hasta ile yaptıkları metanaliz çalışmasına göre, EKO'nun SDGD tespitindeki sensitivitesi %95, spesifitesi %80 olarak tespit edilmiştir. EKO'nun ikincil nedenlerin tespitinde faydalı olmasına

rağmen arrest sonucunu değiştirmediği sonucuna vardıkları için, resusitasyonun geciktirilmemesi gerektiği vurgulanmıştır (79). Blyth ve arkadaşlarının 568 hasta üzerinde yaptıkları metaanaliz çalışmasında, KPA’lerde SDGD tahmini için EKO’nun sensitivitesi %91,6, spesivitesi %80 olarak bulunmuş ve EKO’nun arrest sonucunu tahmin etmede klinik durum yanında ek bir araç olarak kullanılması, sadece EKO bulgularıyla sonuca varılmaması gerektiği vurgulanmıştır (80). Chardoli ve arkadaşlarının 100 KPA hastası ile yaptıkları bir çalışmada EKO’nun ikincil nedenleri tespit etmede başarılı olduğu; ancak SDGD üzerine faydası olmadığı tespit edilmiştir (76). Clattenburg ve arkadaşlarının 110 KPA hasta üzerinde yaptıkları bir çalışmada, KPR sırasında hem EKO kullanımı olanlar hem de olmayanlarda kesinti süresi değerlendirmiş olup multiple regresyon analiz sonuçlarına göre EKO’nun uzun duraksamalarla ilişkili olduğu bulunmuştur. EKO kullanımı olduğunda duraklamaların ortalama 6,4 sn daha fazla olduğu; fakat USG fellowshiplerinin EKO kullanımı durumunda KPR duraklama suresinin daha kısa olduğu tespit edilmiştir (-4,1 sn) (81). Breitreutz ve arkadaşlarının 230 AKA hastası üzerinde yaptıkları prospektif bir çalışmada, EKO’nun vakaların %78’inin yönetimini değiştirecek bulguları tespit ettiği kaydedilmiştir (82). Bizim alışmamızda EKO uygulaması ortalama süreleri ilk bakıda $4,7\pm 2,1$ sn, ikinci bakıda $4,3\pm 2,1$ sn, son bakıda $3,6\pm 2,1$ sn olarak tespit edildi. Bu sonuç literatürdeki çalışmalarda tespit edilen ortalama surelerin altındadır. Buna neden olarak, kliniğimizdeki doktorların KPR’de pratikte de her zaman EKO kullanmasından kaynaklanan tecrube olduğunu düşnmekteyiz. Çalışmamızda elle ve doppler USG’nin nabız tespitinde yanlış pozitiflik ve yanlış negatiflik durumlarında, EKO kullanımı arrest hastanın yönetimini olumlu olarak değiştirmiştir. Resusitasyon kılavuzlarında, KPR esnasında hastanın ritim durumunun değerlendirmesinin monitör ile yapılması önerilmektedir. Bizde bu grüşe katılıyoruz fakat cihaza ait teknik sorunlar, monitörün yanlış bağlanması, ekipten birinin monitör kablolarına teması veya hastanın hareket etmesi ile farklı ritimler alınabilir. Bu durumda aslında VF olmayan vakalar VF gibi değerlendirilerek yanlışlıkla defibrile edilebilir, tersi bir durum olarak monitörde asistoli grlp USG ile bakıda VF tespit edilmesi de tedavi seçimini ve hayatta kalmayı etkileyebilir. Yanlış değerlendirmelere yol açabilecek tüm bu nedenlerin olası olumsuz sonuçlarını azaltmak için EKO ile eř zamanlı kardiyak grntleme bizlere yardımcı olabilecektir.

Monitörde elektriksel aktivite varken nabız alınmaması durumu NEA olarak tanımlanmaktadır. NEA ise GNEA ve YNEA diye ikiye ayrılmaktadır. GNEA: mönitörde ritmin olduğu nabızın alınmadığı EKO'da kardiyak kontraksiyon olmadığı durumdur. YNEA: nabızın alınmadığı monitörde ritmin olduğu EKO'da aslında kardiyak kontraksiyonun olduğu durumları kapsar. Bunlar; nabız bakan kişinin yetersizliği, ciddi hipovolemi, kardiyak tamponad, pulmoner emboli ve tansiyon pnömotoraks dâhil mekanik ve metabolik geri dönüşümlü durumlardır. Bu tip vakalarda ayırım ve tanı kalp ve akciğerlerin sonografik incelemesi ile yapılabilir (83). Breikreutz R. ve arkadaşlarının 230 hasta üzerinde prospektif olarak yaptıkları bir çalışmada, kardiyak şok olan 104 hasta ve kardiyak arrest olan 100 hasta üzerinde kardiyak USG yapmışlardır. Klinik değerlendirmeye göre 51 hastada NEA tespit edilmiş. USG ile değerlendirmeye göre bu hastaların 38 tanesinde kardiyak kontraksiyon mevcutmuş ve bu hastaları YNEA olarak ayırmışlar. Duvar hareketi olanlarda kaydedilen anormallikler sol ventrikül disfonksiyonu (22 hasta,% 59), perikardiyal tamponad (5 hasta, % 9,8) ve dilate sağ ventrikül (4 hasta,% 7,8). YNEA olan 38 hastanın 21 tanesi resüsitasyonla dönderilip hastaneye yatırılmış GNEA olan 13 hastanın ise yalnızca 1 tanesi hastaneye yatırılmıştır (82). Zengin ve arkadaşlarının çalışmasında ilk bakıda NEA tespit edilen 42 hastanın 13'ünün, ikinci bakıda NEA tespit edilen 32 hastanın 14'ünün, üçüncü bakıda NEA tespit edilen 7 hastanın 4'ünün aslında YNEA olduğu bulunmuştur. Böylece EKO'nun YNEA ve GNEA ayırımı sağladığı ve böylece ikincil nedenlerin tespitini kolaylaştırdığı söylenmiştir (50). Bizim çalışmamızda ilk bakıda 37 hastada NEA tespit edildi. USG bakısına göre 7 hastanın YNEA olduğu tespit edildi. İkinci bakıda 29 hastada NEA tespit edildi ve USG bakısına göre bunların 6 tanesinin aslında YNEA olduğu görüldü. Üçüncü ve son bakıda ise, sadece 4 hastada NEA tespit edildi ve USG bakısına göre bunların tamamının GNEA olduğu görüldü. Bizim çalışmamızda da GNEA ve YNEA ayırımı yapmada EKO'nun faydalı olduğu sonucuna varılmıştır.

KPR başlangıcındaki ilk USG bulgusu ile tespit edilen kardiyak kas hareketleri ve mortalite arasındaki ilişki üzerine yapılan çalışmalardan farklı sonuçlar elde edilmiştir. Blaivas M. ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada hiçbir kardiyak kontraksiyon olmayan hastaların tamamında spontan dolaşım geri sağlanamamış ve ölmüşlerdir (84). Aynı şekilde Tayal VS. ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada USG'de hiçbir kardiyak aktivite görülmeyen sekiz hastanın tamamı ölmüştür (85). Salen P. ve

arkadaşlarının kardiyak arrest hastalarının resüsitasyon sonuçlarının USG ile kardiyak aktivitenin olup olmamasına göre tahmin edilmesine yönelik yaptıkları çalışmada hiç bir kardiyak aktivitesi olmayan hastaların tamamının öldüğü rapor edilmiştir (86). Ancak bu çalışmalardan farklı olarak Breitzkreutz R. ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada hiç duvar hareketi olmayan 37 hastanın 5 tanesi hayatta kalmış ve hastaneye yatırılmıştır (82). Aynı şekilde Salen P. ve arkadaşlarının resüsitasyon sonuçlarını değerlendirmek için bağımsız USG-kapnografi ve ikisinin birlikte kullanımı ile ilgili yaptıkları çalışmada hiç duvar hareketi olmayan 61 hastanın 2 tanesi hayatta kalmıştır (87). Zengin ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada EKO’da hiç kardiyak hareket olmayan 60 hastanın 13’ünde SDGD tespit edilmiş olup; bunların 3 tanesi hayatta kalmıştır (50). Bizim çalışmamızda ise hiç duvar hareketi olmayan 100 hastanın 20 tanesi spontan dolaşım geri sağlanmıştır. Bu 20 hastanın 7’si hayatta kalmıştır. İlk USG bulgusunda hiçbir kardiyak aktivite olmayan hastaların spontan dolaşımının geri sağlanması daha zordur. Fakat hastalara yapılacak müdahale süresini belirlemesi için daha fazla çalışmalara ihtiyaç vardır.

KPR’de müdahalenin ne zaman sonlandırılacağı konusunda tereddütler olabilmektedir. Özellikle NEA durumunda doktorların resüsitasyona son verme kararını almaları zor olmaktadır. Blaivas M. ve ark yaptığı çalışmada USG ile 20 sn hiçbir kardiyak kontraksiyonun olamadığını gösterip resüsitasyonu sonlandırmışlardır (84). Tsou ve arkadaşlarının 1695 KPA hasta üzerinde yaptıkları metaanaliz çalışmasında, resusitasyon sonlandırma kararını kolaylaştırmak için EKO’nun kullanılabileceği vurgulanmıştır (79). Kim ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, EKO’da 10 dakikadan daha fazla süre kardiyak aktivite saptanmayan hastaların hiçbirinde SDGD tespit edilmemiştir (78). Bu sonuç bize kardiyak USG’nin resüsitasyonu sonlandırmada doktorlara yardımcı olabileceğini göstermektedir. Böylece iş gücü kaybı ve hastane kaynaklarının kullanımı daha iyi yönetilebilir.

AHA 2015 ve ERC 2015 klavuzlarında KPR boyunca nabız kontrolünde doppler USG kullanımı ile ilgili bir bilgi ve öneri bulunmamakla beraber yaptığımız literatür taraması sonucu Adeyinka AA. ve arkadaşlarına ait bir tek insan çalışması tespit edebildik. Adeyinka AA. ve arkadaşlarının 15 arrest hastayı dahil ettikleri bu çalışmada, KPR sırasında karotis kan akımının doppler USG ile tespitinin mümkün olduğunu;

ancak daha çok çalışmaya ihtiyaç bulunduğunu belirtmişlerdir (88). Larabi TM. ve arkadaşları tarafından yapılan hayvan çalışmasında, KPR sırasında kan akım tespiti için doppler USG kullanılabileceği gösterilmiştir (89). Çalışmamızda doppler USG uygulaması ortalama süreleri ilk bakıda $9,5 \pm 2,3$ sn, ikinci bakıda $8,2 \pm 2,8$ sn, son bakıda $7,6 \pm 2,8$ sn olarak tespit edildi. Literatürde KPR’de doppler USG uygulaması sürelerine ilişkin herhangi bir veri bulunamamıştır. İlk bakıda YNEA olduğu tespit edilen ve elle nabız alınamayan 7 hastadan 2’sinde doppler USG ile de nabız tespit edilemezken; 5’inde doppler USG ile akım tespit edilebildi. Yine ilk bakıda GNEA tespit edilen 30 hastanın 1’inde doppler USG yanlış olarak akım tespit etti. İlk bakıda doppler USG ile 10 saniye içinde akım olup olmadığı kararı verilemeyen 96 hastanın 2’sinde EKO ile atım olduğu tespit edildi. İkinci bakıda YNEA tespit edilen 6 hastanın 2’sinde doppler USG ile akım tespit edilemedi. Yine resusitasyon sonucu SDGD olan, elle nabız tespit edilen ve sinüs ritminde olan 1 hastada doppler USG ile akım tespit edilemezken; VF ritminde olan 1 hastada doppler USG ile yanlış olarak akım görüldü. İkinci bakıda doppler USG ile 10 saniye içinde akım olup olmadığı kararı verilemeyen 60 hastanın 2’sinde EKO ile atım olduğu tespit edildi. Son bakıda arrest hastaların 29 tanesi resusitasyon çabalarına karşılık verdi ve yoğun bakıma yatışları sağlandı; ancak bunların yalnızca 9’u hayatta kaldı. Bu 29 hastanın 3 tanesinde doppler USG ile akım tespit edilemedi. Doppler USG ile geri kalan 26 hastanın 11 tanesinde bifazik, 15 tanesinde trifazik akım tespit edildi. Exitus olan ve tanısı asistoli olan 1 hastada doppler USG ile yanlış olarak akım tespit edildi. Son bakıda doppler USG ile 10 saniye içinde akım olup olmadığı kararı verilemeyen 46 hastanın 2’sinde EKO ile atım olduğu tespit edildi. Çalışmamızdaki bulgularla ilk bakı, ikinci bakı ve üçüncü bakıda doppler USG ile nabız tespitinin yanlış negatiflik oranları (sırasıyla; %28,5, %12, %10,3) ve yanlış pozitiflik oranları (sırasıyla; %0,7, %2,6, %0,9) hesaplandı. Literatürde benzer içerikte bir çalışma bulunamadı.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

- ✓ KPA hastalarda resüsitasyona başlamada ve sonlandırmada hem el ile hem de doppler USG ile nabız değerlendirmesi tek başına yeterli olmayabilir ve hatalı sonuçlar doğabilir. Bu sebeple nabız varlığı veya yokluğunun değerlendirmesinde EKO ile bakı resusitasyonu doğru yönlendirebilir ve KPR algoritmaları içine eklenebilir.
- ✓ 2015 klavuzunda kardiyak arrest hastalarında USG kullanımı klas 2b öneri olarak yer almaktadır. Ancak; AHA 2015 ve ERC 2015 klavuzlarında KPR boyunca nabız kontrolünde doppler USG kullanımı ile ilgili bir bilgi ve öneri bulunmamaktadır.
- ✓ USG uygulamaları KPR duraksamalarını en aza indirecek şekilde ve resusitasyon klavuzlarında belirtilen nabız kontrol süresi çerçevesinde yapılmalıdır.
- ✓ Monitörde görülen ritim her zaman gerçek ritmi yansıtmayabilir. Monitörde asistoli görülen ritimler EKO'da VF olabileceği gibi monitörde VF görülen hastaların EKO'da hiç kardiyak aktivite görülmeyebilir. Bu konuda dikkatli olunmalı ve monitör değerlendirmesi EKO ile desteklenmelidir.
- ✓ NEA olarak değerlendirilen hastaların tamamı GNEA olmayabilir. Bu hastalarda yapılacak EKO değerlendirmesi ile gerçek-yalancı NEA ayırımı yapılabilir.
- ✓ EKO uygulaması, KPR sırasında tedavi yaklaşımını değiştirecek olan arrestin geri döndürülebilir nedenlerini (hipovolemi, kardiyak tamponad, pulmoner emboli, pnömotoraks vb.) erken tanımda yardımcı olabilir ve erken dönem müdahaleler ile spontan dolaşımın geri dönüş oranını artırabilir.
- ✓ EKO ile ilk bakıda hiç kardiyak aktivite gözlenmeyen hastaların mortalitesi daha yüksek tespit edilmiştir; ancak KPR başlangıcındaki EKO bulgusu ile mortalite arasında ilişki için daha fazla çalışmalara ihtiyaç vardır.
- ✓ EKO'da hiçbir kardiyak aktivite görülmemesi hekimlere resüsitasyonu sonlandırmada yardımcı olabilir. Ayrıca ileri çalışmalarla arrest sonlandırma

kararında EKO kriterleri oluşturulabilir. Böylece iş gücü kaybı ve hastane kaynaklarının kullanımı daha iyi yönetilebilir.

- ✓ Çalışmamızda EKO değerlendirmesi ortalama süreleri literatürde tespit edilen ortalama sürelerin altındadır. Böylece KPR duraksamaları azalmaktadır. Buna neden olarak, kliniğimizdeki doktorların KPR’de pratikte de her zaman EKO kullanmasından kaynaklanan tecrübe olduğunu düşünmekteyiz. Doktorların doppler USG ile ilgili teorik ve pratik eğitimlerinin artması nabız tespitinde doppler USG ile ilgili sonuçları değiştirebilir. Bu sonuç acil servis doktorlarına verilecek USG eğitimlerinin önemini ortaya çıkarmaktadır.
- ✓ Aynı zamanda çalışmaya dahil edilen hasta sayısının az olması çalışmanın sonuçlarını etkileyebilir. İleride yapılacak çalışmalar daha çok hasta üzerinde protokole uygun olarak yapıldıkça bu sonuçlar daha net olarak ortaya çıkacaktır.
- ✓ Sonuç olarak; KPR’nin yönetiminde ve nabız tespitinde EKO, elle nabız tespiti ve doppler USG’ye göre daha etkilidir. EKO arrestin ikincil nedenlerinin tespitinde, NEA türlerinin tanınabilmesinde, doğru tedavi yönteminin seçilebilmesinde, resusitasyon sonlandırma kararında, monitör hatalarını düzeltme noktasında fayda sağladığı gibi, KPR’deki duraklamaları da azaltmaktadır.

7. KAYNAKLAR

1. Roger VL, Go AS, Lloyd-Jones DM, et al. Heart Disease and Stroke Statistics-2012 Update: a report from the American Heart Association. *Circulation* 2012; 125(1): 12-20.
2. Weisfeldt ML, Everson-Stewart S, Sitlani C, et al. Ventricular tachyarrhythmias after cardiac arrest in public versus at home. *N Engl J Med* 2011; 364: 313-14.
3. Mahmoud KD, De Smet BJ, Zijlstra F, Rihal CS, et al. Sudden cardiac death: epidemiology, circadian variation, and triggers. *Curr Probl Cardiol* 2011; 36: 56.
4. Ornato Joseph P. Section 3; Resuscitation: Chapter 11: Sudden Cardiac Death, Tintinalli Judith E, Stapczynski J. Stephan, Ma O. John, Yealy Donald M, Meckler Garth D, Cline David M, Tintinalli' *Emergency Medicine A Comprehensive Study Guide* 8th 2016: 60-62.
5. Bayés de Luna A, Coumel P, Leclercq JF et al. Ambulatory sudden cardiac death: mechanisms of production of fatal arrhythmia on the basis of data from 157 cases. *Am Heart J* 1989; 117: 150-52.
6. Hallstrom AP, Ornato JP, Weisfeldt M, et al. Public-access defibrillation and survival after out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med* 2004; 351: 637-38.
7. Nichol G, Aufderheide TP, Eigel B, et al. Regional systems of care for out-of-hospital cardiac arrest. A policy statement from the American Heart Association. *Circulation* 2010; 121: 1-3.
8. The American Heart Association in collaboration with the International Liaison Committee on Resuscitation: Part 3: Adult basic life support. *Guidelines 2000 for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Circulation* 2000; 102: 121-23.
9. Yıldırım C. Kardiyopulmoner Resusitasyon ve Tarihçesi. *Türkiye Klinikleri J Cardiol-Special Topics* 2012; 5(1): 1-6.
10. Karataş M, Selçuk Budak E. Kardiyopulmoner Resüsitasyonun Tarihçesi. *Kafkas Tıp Bilimleri Dergisi* 2012; 2(2): 84-87.

11. Kouwenhoven WB. et al. Closed-Chest Cardiac Massage. JAMA 1984; 251(23): 3133-36.
12. Çertuğ A. Kardiyopulmoner Resüsitasyon Kılavuzu ‘‘CPR’99’’. İstanbul Logos Yayıncılık 1999; 1-111.
13. Perkins GD, Handley AJ, Koster RW et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 2. Adult basic life support and automated external defibrillation. Resuscitation 2015; 81-89.
14. Friedlander Adam D, Hirshon Jon Mark, Section 4: Resuscitation; Chapter 22: Basic Cardiopulmonary Resuscitation, Tintinalli Judith E, Stapczynski J.Stephan, Ma O.John, Yealy Donald M, Meckler Garth D, Cline David M, Tintinalli’ Emergency Medicine A Comprehensive Study Guide 8th 2016: 151-152.
15. Moule P. Checking the carotid pulse: diagnostic accuracy in students of the healthcare professions. Resuscitation 2000; 44: 195–201.
16. Bobrow BJ, Zuercher M, Ewy GA, et al. Gasping during cardiac arrest in humans is frequent and associated with improved survival. Circulation 2008; 118: 2550–4.
17. Stecker EC, Reinier K, Uy-Evanado A, et al. Relationship between seizure episode and sudden cardiac arrest in patients with epilepsy; a communitybased study. Circ Arrhythm Electrophysiol 2013; 6: 912–6.
18. Baskett P, Nolan J, Parr M, et al. Tidal volumes which are perceived to be adequate for resuscitation. Resuscitation 1996; 31: 231–4.
19. Brady WJ, Section 3: Resuscitation ; Chapter 18: Cardiac Rhythm Disturbances, Tintinalli Judith E, Stapczynski J.Stephan, Ma O.John, Yealy Donald M, Meckler Garth D, Cline David M., Tintinalli’ Emergency Medicine A Comprehensive Study Guide 8th 2016 :128-130.
20. Ong Marcus E.H, Lim Swee Han, Venkataraman Anantharaman; Section 4: Resuscitation; Chapter 23: Defibrillation and Cardioversion, Tintinalli Judith E. , Stapczynski J.Stephan, Ma O.John, Yealy Donald M. Meckler Garth D. , Cline David M, Tintinalli’ Emergency Medicine A Comprehensive Study Guide 8th 2016: 157.
21. Akahane M, Tanabe S, Ogawa T, et al. Characteristics and outcomes of pediatric out-of-hospital cardiac arrest by scholastic age category. Pediatr Crit Care Med: J Soc Crit Care Med World Feder Pediatr Intensive Crit Care Soc 2013; 14: 130–6.

22. ILCOR presents a universal OED sign. European Resuscitation Council; 2008.
From: <https://www.erc.edu/index.php/newsItem/en/nid=204/>.
23. Forcina MS, Farhat AY, O'Neil WW, Haines DE. Cardiac arrest survival after implementation of automated external defibrillator technology in the in-hospital setting. *Crit Care Med* 2009; 37: 1229–36.
24. Smith RJ, Hickey BB, Santamaria JD. Automated external defibrillators and survival after in-hospital cardiac arrest: early experience at an Australian teaching hospital. *Crit Care Resusc* 2009; 11: 261–5.
25. Smith RJ, Hickey BB, Santamaria JD. Automated external defibrillators and in-hospital cardiac arrest: patient survival and device performance at an Australian teaching hospital. 2011; 82(12): 1537-42.
26. Berdowski J, Berg RA, Tijssen JGP, Koster RW. Global incidences of out-of-hospital cardiac arrest and survival rates: systematic review of 67 prospective studies. *Resuscitation* 2010; 81: 1479-87.
27. Venkataraman A, Lim HS, Ong Marcus EH, Tan Kenneth BK; Section 4: Resuscitation; Chapter 24: Advanced Cardiac Life Support, Tintinalli Judith E. , Stapczynski J.Stephan, Ma O.John, Yealy Donald M. Meckler Garth D. , Cline David M, Tintinalli' *Emergency Medicine A Comprehensive Study Guide* 8th 2016: 160.
28. Carlson J.N, Wang H.E, Section 4: Resuscitative Procedures; Chapter 28: Noninvasive Airway Management, Tintinalli Judith E, Stapczynski J.Stephan, Ma O.John, Yealy Donald M, Meckler Garth D, Cline David M, Tintinalli' *Emergency Medicine A Comprehensive Study Guide* 8th 2016: 180-182.
29. Carlson Jestin N, Wang Henry E. ; Section 4: Resuscitative Procesures; Chapter 28: Noninvasive Airway Management, Tintinalli Judith E. , Stapczynski J.Stephan, Ma O.John, Yealy Donald M. Meckler Garth D. , Cline David M, Tintinalli' *Emergency Medicine A Comprehensive Study Guide* 8th 2016: 178-180.
30. Carlson JN, Mayrose J, Wang HE: How much force is required to dislodge an alternate airway? *Prehosp Emerg Care* 2010; 14(1): 31-35.
31. http://www.ambuusa.com/usa/products/clinical_studies/king_lt%E2%84%A2.aspx

32. Deakin CD, Peters R, Tomlinson P, Cassidy M: Securing the prehospital airway: a comparison of laryngeal mask insertion and endotracheal intubation by UK paramedics. *Emerg Med J* 2005; 22(1): 64-67.
33. Vissers RJ, Gibbs MA: The high-risk airway. *Emerg Med Clin North Am* 2010; 28(1): 203-17.
34. Oyar O, Gülsoy UK. Ultrasonografi Fiziği. Oyar O, Gülsoy UK (Editörler). Tıbbi Görüntüleme Fiziği. Ankara: Rekmay Basımevi; 2003; 1: 167-230.
35. Oyar O. Radyolojide Temel Fizik Kavramlar. 1. Baskı. İzmir: Nobel Kitabevi, 1998; 1: 238-9.
36. Bushong SC. Radiologic science for technologists; Physics. Biologyand Protection. The C.V. Mosbycompany St. Louis, Missouri,1984.
37. American College of Emergency Physicians ACEP Emergency Ultrasound. *Ann Emerg Med* 2009; 53: 550-70.
38. Weyman AE. Principles and practice of Echocardiography, 2nd Ed. Pennsylvania: A Waverlycompany, 1994.
39. Lai WW, Geva T, Shirali GS, Frommelt PC, Humes RA, Brook MM, et al. Guidelines and Standards for performance of A Pediatric echocardiogram: A Report from the task of the pediatric council of the American society Of Echocardiography. *J Amsocechocardiogr* 2006; 19: 1413-30.
40. Smith MD. Valvularheartdisease: Evaluation of Valvular regurgitation by Doppler echocardiography. *Cardiology clinics* 1991; 9: 193-215.
41. Oyar O, Gülsoy U.. Tıbbi görüntüleme fiziği.2003;197-218.
42. Seçil M. Temel Ultrasonografi ve Doppler, Genişletilmiş 2. Baskı. İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, 2013: 529-532.
43. Türgay A, Süzen B, Yıldırım B, Sarı D, Ay F, Kuyurtar F ve ark. Sağlık Uygulamalarında Temel Kavram ve Beceriler, 5.Baskı. Akça Ay F. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri, 2013: 372-379.
44. <http://biyomedikalmuhendislik.com/hasta-basi-monitoru>
45. <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=24572>
46. Kosciak C, Pinawin A, McGovern H, et al. Rapid epinephrine administration improves early outcomes in out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2013; 84: 915-920.

47. Boyce LW, Vliet Vlieland T.P.M, Bosch J. High survival rate of 43% in out-of-hospital cardiac arrest patients in an optimised chain of survival. *Neth Heart J* 2015; 23(1): 20–25.
48. Patel AA, Arabi AR, Alzaem H. Clinical profile, management and outcome in patients with out of hospital cardiac arrest: insights from a 20-year registry. *International Journal of General Medicine* 2014; 7: 373–81.
49. Oğuztürk H, Turtay MG, Tekin YK. Acil Serviste Gerçekleşen Kardiyak Arrestler ve Kardiyopulmoner Resüsitasyon Deneyimlerimiz. *Kafkas J Med Sci* 2011; 1(3): 114–17.
50. Zengin S. et al. Benefits of cardiac sonography performed by a non-expert sonographer in patients with non-traumatic cardiopulmonary arrest. *Resuscitation*. 2016; 102: 105–09.
51. Tomruk O, et al. Assessment of cardiac ultrasonography in predicting outcome in adult cardiac arrest. *J Int Med Res* 2012; 40(2): 804-9.
52. Başol N, ve ark. Tokat İli Üniversite Hastanesi Acil Servisinde Kardiyopulmoner Resüsitasyon Uygulanan Hastaların Geriye Dönük Olarak Değerlendirilmesi: İki Yıllık Analiz. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi* 2014; 6(2): 91-100.
53. Camacho C, Canencia C, Rey PC, Garcia-Ochoa MJ, Gómez ME, Elias R. Traumatic vs non-traumatic cardiac arrest. Should advanced CPR be performed at a traumatic cardiac arrest?. *Resuscitation*. 2010; 81: 84-85.
54. Georgescu V, et al. Traumatic cardiac arrest in the emergency department—Overview upon primary causes. *J Med Life*. 2014; 7(2): 287–90.
55. Grasner JT, et al. Cardiopulmonary resuscitation traumatic cardiac arrest--there are survivors. An analysis of two national emergency registries. *Crit Care* 2011; 15(6): 276-78.
56. Akbulut F. Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesi Acil servisi Ocak 2007- Haziran 2010 Yılları Arasında Kardiyak Arrest Vakalarının Analizi. Doktora tezi Dokuz Eylül Üniversitesi Acil Tıp ABD, İzmir 2010: 16-25.
57. Esen O, ve ark. Eğitim ve Araştırma Hastanesinde Mavi Kod Uygulaması ve Sonuçlarının Değerlendirilmesi. *J Kartal TR* 2016; 27(1): 57-61.

58. Joseph P.Ornato, Section3: Resuscitation; Chapter 11: Sudden Cardiac Death; Tintinalli, J, et al. Tintinalli's Emergency Medicine: A Comprehensive Study Guide, Eight Edition: A Comprehensive Study Guide 2016: 61-62.
59. Donnino MW, Saliccioli JD, Howell MD. Time to administration of epinephrine and outcome after in-hospital cardiac arrest with non-shockable rhythms: retrospective analysis of large in-hospital data registry. *BMJ* 2014; 348: 3026-28.
60. Petrie DA, De Maio V, Stiell IG, Factors affecting survival after prehospital asystolic cardiac arrest in a Basic Life Support - defibrillation system. *CJEM* 2011; 3(3):186-92.
61. Sasson C, Hegg AJ, Macy M. Pre-hospital termination of resuscitation in cases of refractory out-of-hospital cardiac arrest. *JAMA* 2008; 300(12): 1432-38.
62. Berdowski J, Berg RA, Tijssen JGP, Koster RW: Global incidences of out-of-hospital cardiac arrest and survival rates: systematic review of 67 prospective studies. *Resuscitation* 2010; 81: 1479-80.
63. Kleinman ME, et al. Part 5: adult BLS and CPR. American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care 2015; 132: 415-16.
64. Neumar RW, et al. Part 1: Executive summary. American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Resuscitation* 2015; 132: 355-56.
65. Nakagawa Y. et al. Accuracy of pulse checks in terms of basic life support by lifesavers, as lay persons. *Circ J.* 2010; 74(9): 1895-99.
66. Tibballs J, Weeraratna C, et al. Theinfluence Of Time On The accuracy Of Health Care Personnel To Diagnose Paediatric Cardiac Arrest By Pulse Palpation. *Resuscitation* 2010; 81: 671-75.
67. Lapostolle F, Le Toumelin P, Agostinucci JM, Catineau J, Adnet F. Basic Cardiac Life Support providers checking the carotid pulse: Performance, Degree Of Conviction, Andinfluencingfactors. *Academergmed* 2004; 11: 878-80.
68. Eberle B, Dick WF, Schneider T, Wisser G, Doetsch S, Tzanova I. Checking The Carotid Pulse: Diagnostic Accuracy Of First Responders In Patients With And Without A Pulse. *Resuscitation* 1996; 33: 107-16.

69. Bahr J, Klingler H, Panzer W, Rode H, Kettler D. Skills Of Lay People In Checking The Carotidpulse. *Resuscitation* 1997; 35: 23-6.
70. Moule P. Checking The Carotid Pulse: Diagnostic Accuracy In Students Of The Healthcare Professions. *Resuscitation* 2000; 44: 195-201.
71. Huis in't Veld Maite A, Allison Michael G, Bostick David S, et al. Ultrasound use during cardiopulmonary resuscitation is associated with delays in chest compressions. *Resuscitation* 2017; 119: 95-98.
72. Hayhurst C, Lebus C, Atkinson PR, Kendall R, Madan R, Talbot J, et al. An evaluation of echo in life support (ELS): is it feasible? What does it add? *Emerg Med J* 2011; 28(2): 119–21.
73. Gaspari R, Weekes A, Adhikari S, Noble VE, Nomura JT, Theodoro D, et al. Emergency department point-of-care ultrasound in out-of-hospital and in-ED cardiac arrest. *Resuscitation* 2016; 109: 33–9.
74. Reed MJ, Gibson L, Dewar A, Short S, Black P, Clegg GR. Introduction of paramedic led Echo in Life Support into the pre-hospital environment: the PUCA study. *Resuscitation* 2017; 112: 65–69.
75. Moskowitz A, Berg Katherine M. First do no harm: Echocardiography during cardiac arrest may increase pulse check duration. *Resuscitation*. 2017; 119: 2-3.
76. Chardoli M, Heidari F, Rabiee H, Sharif-Alhoseini M, Shokoohi H, RahimiMovaghar V. Echocardiography integrated ACLS protocol versus conventional cardiopulmonary resuscitation in patients with pulseless electrical activity cardiac arrest. *Chin J Traumatol* 2012; 15(5): 284–87.
77. Labovitz J, et al. Focused Cardiac Ultrasound in the Emergent Setting: A Consensus Statement of the American Society of Echocardiography and American College of Emergency Physicians. *J Am Soc Echocardiogr* 2010; 23: 1225-30,
78. Kim HB. et al. Can serial focussed echocardiographic evaluation in life support (FEEL) predict resuscitation outcome or termination of resuscitation (TOR)? A pilot study. *Resuscitation* 2016; 101: 21–26.
79. Tsou P. et al. Accuracy of point-of-care focused echocardiography in predicting outcome of resuscitation in cardiac arrest patients: A systematic review and meta-analysis. *Resuscitation* 2017; 114: 92–99.

80. Blyth L, et al. Bedside Focused Echocardiography as Predictor of Survival in Cardiac Arrest Patients: A Systematic Review. *Academic Emergency Medicine* 2012; 19: 1119–26.
81. Clattenburg E, et al. Point-of-care ultrasound use in patients with cardiac arrest is associated prolonged cardiopulmonary resuscitation pauses: A prospective cohort study. *Resuscitation* 2017; 122 :65-68.
82. Breitzkreutz R, Price S, Steiger HV, et Al. Focused echocardiographic evaluation In Life Support and Peri-Resuscitation Of Emergency patients: A Prospectivetrial. *Resuscitation* 2010; 81: 1527–33.
83. Cimpoesu D, Alina Tiron A, Petris A.O. Echocardiography During Cardiopulmonary Resuscitation-Not Only “FEER”. *Resuscitation* 2010; 81: 9-80.
84. Blaivas M, Fox JC. Outcome In Cardiac arrest patients found to have cardiac standstill on The bedside Emergency department echocardiogram. *Academergmed* 2001; 8: 616-21.
85. Tayal VS, Kline JA. Emergency Echocardiography To Detect Pericardial Effusion In Patients In PEA Andnear-PEA States. *Resuscitation* 2003; 59: 315-18.
86. Salen P, Melniker L, et al. Does The Presence Or Absence Of Sonographically Identified Cardiac Activity Predict Resuscitation Outcomes Of Cardiac Arrest Patients?. *Am J Emerg Med* 2005; 23: 459-62.
87. Salen P, O’Connor R, Sierzenski P, Passarello B, Pancu D, Melanson S, Arcona S, Reed J, Heller M. Can Cardiac Sonography And Capnography Be Used Independently And In Combination To Predict Resuscitation Outcomes? *Acad Emerg Med* 2001; 8: 610-15.
88. Adeyinka AA, et al. Carotid Doppler blood flow measurement during cardiopulmonary resuscitation is feasible: A first in man study. *Resuscitation*. 2015; 96: 121–25.
89. Larabee TM, Little CM, Raju BI, et al. A novel hands-free carotid ultrasounddetects low-flow cardiac output in a swine model of pulseless electrical activityarrest. *Am J Emerg Med* 2011; 29: 1141-46.

8. EKLER

Ek 1: Çalışma Formu

GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ ACİL TIP ABD

KARDİOPULMONER ARREST HASTALARDA EKOKARDİYOĞRAFI, DOPPLER ULTRASON VE EL İLE NABİZ KONTROLÜNÜN KARŞILAŞTIRILMASI

HASTA ADI VE SOYADI:

TARİH/SAAT:

DOSYA NO:

YAŞ:

CİNSİYET:

EK HASTALIKLAR:

ARREST YERİ:

ARREST NEDENİ (TRAVMATİK/NON-TRAVMATİK):

KPR SONUCU:

KPR SÜRESİ:

EKO BULGULARI:

AÇIKLAMA:

İlk, ikinci ve son bakıdaki monitor, EKO, doppler USG ve manuel nabız bulgularını kaydedin

Tüm bakılar 10 saniye içinde sonlandırılacak

>10 saniye olanlar 11 saniye olarak kabul edilecek

	MONİTÖR RİTMİ	EKOKARDİYOĞRAFI	DOPPLER USG (femoral)	MANUEL NABİZ (femoral)
Başlangıç 0.dakika (ilk bakı)				
15.dakika (ikinci bakı)				

KPR sonu (son bakı)				
--------------------------------	--	--	--	--



GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Kardiopulmoner Arrest Hastalarda Nabız Tayininde Ekokardiyografi, Doppler Ultrason Ve El İle Nabız Kontrolünün Karşılaştırılması	
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	206	
ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Gaziantep Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRESİ:	Gaziantep Üniversitesi Sağlık Bilimler Fakültesi 2. Kat Şehitkamil/Gaziantep
	TELEFON	0342 360 07 53 / 77704
	FAKS	0342 360 39 27
	E-POSTA	gaunetikkurul@gmail.com

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Doç.Dr. Suat Zengin			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Acil Tıp Ana Bilim Dalı			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp Ana Bilim Dalı			
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI				
	DESTEKLEYİCİ				
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	☐		
		FAZ 2	☐		
		FAZ 3	☐		
FAZ 4		☐			
Gözlemsel ilaç çalışması		☐			
Tıbbi cihaz klinik araştırması		☐			
İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		☐			
İlaç dışı klinik araştırma		☐			
Diger ise belirtiniz :					
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☐	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☐	ULUSLARARASI ☐	

DEĞERLENDİRİLEN BELGİLER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe ☐	İngilizce ☐	Diger ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe ☐	İngilizce ☐	Diger ☐
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe ☐	İngilizce ☐	Diger ☐
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe ☐	İngilizce ☐	Diger ☐
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı		Açıklama			
	SIGORTA	☐				
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☐				

Etik Kurul Başkanının

Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Belgin ALAŞEHİRLİ

İmza:

Not: Etik Kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		Kardiopulmoner Arrest Hastalarda Nabız Tayininde Ekokardiyografi, Doppler Ultrason Ve El İle Nabız Kontrolünün Karşılaştırılması	
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU		206	
KARAR BİLGİLERİ	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	☐	
	ILAN	☐	
	YILLIK BİLDİRİM	☐	
	SONUÇ RAPORU	☐	
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	☐	
	Diğer	☐	
Karar No:2016 /206		Tarih: 25.07.2016	
Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.			

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof. Dr.Belgin ALAŞEHİRLİ

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişkisi	Katılım *	İmza
Prof. Dr.Belgin ALAŞEHİRLİ	FARMAKOLOJİ	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	
Prof.Dr. Mehmet KESKİN	PEDİYATRİ	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	
Prof. Dr.Feridun IŞIK	GÖĞÜS CERRAHİ	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	
Prof. Dr. İlker SEÇKİNER	ÜROLOJİ	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	
Prof. Dr. Ramazan BAL	FİZYOLOJİ	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	
Doç. Dr. Bünayım KISACIK	İÇ HASTALIKLARI	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	
Prof. Dr. Yasemin ZER	MİKROBİYOLOJİ	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	
Doç.Dr.Seval KUL	BIYOİSTATİSTİK	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	
Yrd. Doç. Dr. Betül TAŞ	AĞIZ DIŞ ve ÇENE CERRAHİSİ	Gaziantep Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	
Uzm.Dr. Cahide Elif ORHAN	FARMAKOLOJİ	Gaziantep İl Sağlık Müdürlüğü	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	
Eyüp ÇELİK	AVUKAT	Gaziantep Barosu	E ☐ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	
İrem ELBEYLİ	MİMAR	Gaziantep Büyükşehir Belediyesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	

*:Toplantıda Bulunma

Elden teslim aldım.

Hasan Gümrüsoğlu

Etik Kurul Başkanının

Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Belgin ALAŞEHİRLİ

İmza:

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.