

**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
ACİL TIP ANABİLİMDALI**

**ACİL SERVİS HASTALARINDA EKG CİHAZININ
OTOMATİK YORUMLAMASININ TANISAL
KULLANILABİLİRLİĞİ**

**UZMANLIK TEZİ
DR. ŞAFAK ÖNER GÜLPINAR**

**TEZ DANIŞMANI
DOÇ. DR. İSA KILIÇASLAN**

**ANKARA
KASIM 2017**

**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
ACİL TIP ANABİLİMDALI**

**ACİL SERVİS HASTALARINDA EKG CİHAZININ
OTOMATİK YORUMLAMASININ TANISAL
KULLANILABİLİRLİĞİ**

**UZMANLIK TEZİ
DR. ŞAFAK ÖNER GÜLPINAR**

**TEZ DANIŞMANI
DOÇ. DR. İSA KILIÇASLAN**

**ANKARA
KASIM 2017**

ÖNSÖZ

Acil Tıp uzmanlık eğitimim boyunca çok büyük katkısı olan ve uzun süren tez çalışması sürecinde desteğini hiçbir zaman eksik etmeyen, her zaman bilgisini öğretici bir şekilde aktarmaya çalışan tez danışmanım Doç. Dr. İsa KILIÇASLAN'a; gece veya gündüz fark etmeden her zaman bilgi ve becerilerini aktaran, yaptığım bu kutsal mesleği disiplinden kopmadan insanlara merhametle yaklaşarak ve en önemlisi severek yapmayı öğreten, daima anlayışlı ve sabır içerisinde olan değerli hocalarım Prof. Dr. Ahmet DEMİRCAN'a, Doç. Dr. Ayfer KELEŞ'e, Doç. Dr. Fikret BİLDİK'e, Doç. Dr. Mehmet Akif KARAMERCAN'a

Asistan olarak görev yaptığım süre boyunca yardımlarını esirgemeyen, her zaman yanımda olduğunu hissettiğim Dr. Dikmen Çalışkan'a, Dr. Muhammet Hacımustafaoğlu'na, Dr. Gültekin Kadı'ya, Dr. Sezer Eşfer'e ve beraber çalıştığım tüm asistan arkadaşlarıma,

Yoğun geçen acil servis nöbetlerinde isimlerini tek tek sayamayacağım tüm acil servis hemşirelerine, paramediklerine, personellerine, hastane polislerine,

Beni bu günlere getiren, maddi veya manevi hiçbir zaman desteklerini esirgemeyen; annem Ayşe GÜLPINAR, babam Tevfik GÜLPINAR ve kardeşim Rıdvan Akın GÜLPINAR'a,

Hayatıma girdiği ilk günden beri yardımını hiçbir zaman esirgemeyen, tez çalışmasında katkısı bulunan, zorlu asistanlık sürecinde sıkıntılı zamanlarımla anlayışla karşılayan hayat arkadaşım, sevgili eşim Meltem GÜLPINAR'a sonsuz teşekkür ederim.

Dr. Şafak Öner GÜLPINAR

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	I
KISALTMALAR	IV
TABLolar DİZİNİ	V
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VIII
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. EKG Tanım ve Tarihçe.....	4
2.2. EKG Değerlendirilmesinde Bilgisayarlı EKG Programlarının Kullanımı	4
2.3. Kalbin Elektriksel Fizyolojisi	5
2.3.1. Kardiyak potansiyeller	5
2.3.2. İstirahat potansiyeli (Polarizasyon)	6
2.3.3. Aksiyon potansiyeli (Depolarizasyon ve Repolarizasyon).....	7
2.3.4. Refrakter Dönem	8
2.3.5. Vektörler	9
2.3.6. Elektrotların Yerleştirilmesi ve Derivasyonlar	9
2.3.7. EKG Kağıdı ve Özellikleri	13
2.4. EKG Dalgaları, Segmentleri ve Aralıkları	14
2.4.1. P dalgasının değerlendirilmesi.....	15
2.4.2. PR Aralığı ve Segmenti Değerlendirilmesi	16
2.4.3. QRS Kompleksi Değerlendirilmesi	16
2.4.4. ST Segmenti Değerlendirilmesi	17
2.4.5. T Dalgası Değerlendirilmesi.....	18
2.4.6. QT Aralığı Değerlendirilmesi	19
2.4.7. U Dalgası Değerlendirilmesi	20
2.5. Sistematik EKG Yorumlama Yöntemi.....	20
2.5.1. Kalp Hızının Hesaplanması	21
2.5.2. Ritim analizi	21

2.5.3. Kalp Blokları Değerlendirme	27
2.5.4. Aks Hesaplama.....	30
2.5.5. Hipertrofi değerlendirilmesi	30
2.5.6. Enfarktüs Değerlendirilmesi.....	32
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	35
4. BULGULAR.....	38
5. TARTIŞMA	67
5.1. Çalışmanın Kısıtlılıkları.....	74
6. SONUÇ.....	75
7. KAYNAKLAR	76
8. ÖZET.....	87
9. SUMMARY	89
10. ÖZGEÇMİŞ	91

KISALTMALAR

AF: Atrial Fibrilasyon

AV: Atrioventriküler

Ca: Kalsiyum

EKG: Elektrokardiyografi

K: Potasyum

KOAH: Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı

KVH: Kardiyovasküler Hastalık

LAD: Sol Ön İnen Arter

MI: Miyokard İnfarktüsü

Mm: milimetre

mV: milivolt

Na: Sodyum

SA: Sinoatrial

Sn: Saniye

STEMİ: ST Elevasyonlu Miyokard İnfarktüsü

SVT: Supraventriküler Taşikardi

VT: Ventriküler Taşikardi

WPW: Wolf-Parkinson-White Sendromu

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Kappa Değerine Göre Uyumluluk Durumu

Tablo 2. Kıdemsiz ve kıdemli asistanlar ile cihazın EKG’de *RİTM BOZUKLUKLARINI* öngörmeye sensitivite, spesifisite, pozitif ve negatif prediktif değerleri ve öğretim üyesi ile uyumu

Tablo 3. Kıdemsiz ve kıdemli asistanlar ile cihazın EKG’de *RİTM BOZUKLUKLARINI* öngörmeye sensitivite, spesifisite, pozitif ve negatif prediktif değerleri (devam)

Tablo 4. Kıdemsiz ve kıdemli asistanlar ile cihazın EKG’de *RİTM BOZUKLUKLARINI* öngörmeye sensitivite, spesifisite, pozitif ve negatif prediktif değerleri (devam)

Tablo 5. Kıdemsiz ve kıdemli asistanlar ile cihazın EKG’de *RİTM BOZUKLUKLARINI* öngörmeye sensitivite, spesifisite, pozitif ve negatif prediktif değerleri (devam)

Tablo 6. Kıdemsiz ve kıdemli asistanlar ile cihazın EKG’de *BLOKLARI* öngörmeye sensitivite, spesifisite, pozitif ve negatif prediktif değerleri

Tablo 7. Kıdemsiz ve kıdemli asistanlar ile cihazın EKG’de *BLOKLARI* öngörmeye sensitivite, spesifisite, pozitif ve negatif prediktif değerleri (devam)

Tablo 8. Kıdemsiz ve kıdemli asistanlar ile cihazın EKG’de *BLOKLARI* öngörmeye sensitivite, spesifisite, pozitif ve negatif prediktif değerleri (devam)

Tablo 9. Kıdemsiz ve kıdemli asistanlar ile cihazın EKG’de *HİPERTROFİLERİ* öngörmede sensitivite, spesifisite, pozitif ve negatif prediktif değerleri

Tablo 10. Kıdemsiz ve kıdemli asistanlar ile cihazın EKG’de *HİPERTROFİLERİ* öngörmede sensitivite, spesifisite, pozitif ve negatif prediktif değerleri (devam)

Tablo 11. Kıdemsiz ve kıdemli asistanlar ile cihazın EKG’de *ENFARKTÜSLERİ* öngörmede sensitivite, spesifisite, pozitif ve negatif prediktif değerleri

Tablo 12. Kıdemsiz ve kıdemli asistanlar ile cihazın EKG’de *ENFARKTÜSLERİ* öngörmede sensitivite, spesifisite, pozitif ve negatif prediktif değerleri (devam)

Tablo 13. Kıdemsiz ve kıdemli asistanlar ile cihazın EKG’de *ENFARKTÜSLERİ* öngörmede sensitivite, spesifisite, pozitif ve negatif prediktif değerleri (devam)

Tablo 14. Kıdemsiz ve kıdemli asistanlar ile cihazın EKG’de *AKSLARI* öngörmede sensitivite, spesifisite, pozitif ve negatif prediktif değerleri

Tablo 15. Kıdemsiz ve kıdemli asistanlar ile cihazın EKG’de *İSKEMİLERİ* öngörmede sensitivite, spesifisite, pozitif ve negatif prediktif değerleri

Tablo 16. Kıdemsiz ve kıdemli asistanlar ile cihazın EKG’de *DİĞER* bulguları öngörmede sensitivite, spesifisite, pozitif ve negatif prediktif değerleri

Tablo 17. Kıdemsiz ve kıdemli asistanlar ile cihazın EKG’de *DİĞER* bulguları öngörmede sensitivite, spesifisite, pozitif ve negatif prediktif değerleri (devam)

Tablo 18. Kıdemsiz ve kıdemli asistanlar ile cihazın EKG’de *NORMAL BULGUYU* öngörmede sensitivite, spesifisite, pozitif ve negatif prediktif değerleri

Tablo 19. Kıdemsiz asistan, kıdemli asistan ve cihazın öğretim üyesine göre ritm bozuklukları, bloklar, hipertrafiler, enfarktüsler, akslar, iskemiler ve diğer bulguları öngörmedeki sensitiviteleri



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Kalbin iletim sistemi

Şekil 2. Miyokard hücresi aksiyon potansiyeli fazları

Şekil 3. Bipolar ve unipolar ekstremite derivasyonları

Şekil 4. Göğüs Derivasyonlarının Yerleşimi

Şekil 5. EKG Kağıdı ve Ölçüleri

Şekil 6. Normal Bir EKG Kaydı

Şekil 7. P Pulmonale (dar ve uzun)

Şekil 8. Belirgin U Dalgası

Şekil 9. Sinüs aritmisi

Şekil 10. Sinüs arresti

Şekil 11. Supraventriküler taşikardi

Şekil 12. Atriyal flutter

Şekil 13. Atriyal fibrilasyon

Şekil 14. A) Monomorfik ventriküler taşikardi B) Polimorfik ventriküler taşikardi

Şekil 15. Ventriküler fibrilasyon

Şekil 16. AV Bloklar

Şekil 17. Sağ ventrikül hipertrofisi (V_1 'de $R/S > 1$ ve $R > 7$ mm)

Şekil 18. Sol ventrikül hipertrofisi (strain paterni, lateralde R hakimiyeti, sol aks)

Şekil 19. EKG akış şeması

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Tez Çalışması Etik Kurul Onayı

Evrak Tarih ve Sayısı: 09/02/2017-E.21050



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Etik Komisyonu



Sayı : 77082166-302.08.01-
Konu : Bilimsel ve Eğitim Amaçlı

Sayın Doç. Dr. İsa KILIÇASLAN
Acil Tıp Anabilim Dalı Başkanlığı - Öğretim Üyesi

Tez danışmanı olduğunuz, Üniversitemiz Tıp Fakültesi Acil Tıp Anabilim Dalı Arş.Gör.Şafak ÖNER GÜLPINAR'ın uzmanlık tez çalışması olan "*Acil Servis Hastalarında EKG Cihazının Otomatik Yorumlamasının Tanısal Kullanabilirliği*" adlı çalışması ile ilgili konu Komisyonumuzun 19.01.2017 tarih ve 01 sayılı toplantısında görüşülmüş olup,

İlgilinin çalışmasının Üniversitemiz Tıp Fakültesi Acil Tıp Anabilim Dalı'nda yapılmasında etik açıdan bir sakınca bulunmadığına oybirliği ile karar verilmiş ve karara ilişkin imza listesi ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

e-imzalıdır
Prof. Dr. Alper CEYLAN
Komisyon Başkanı

Araştırma Kod No: 2017-49

NOT : 09.02.2017 tarih ve 20664 sayılı yazımızla göndermiş olduğumuz onay yazımızın sehven yazılması nedeniyle, iptal edilerek yeniden düzenlenmiştir.

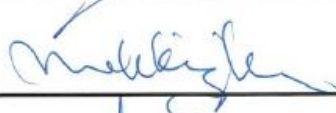
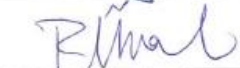
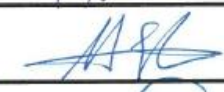
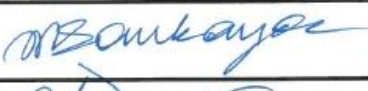
Ek:1 Liste

Ankara
Tel:0 (312) 202 20 57 Faks:0 (312) 202 20 63
İnternet Adresi :http://etikkomisyon.gazi.edu.tr/

Bilgi için :Nursel Güner
Genel Evrak Sorumlusu
Telefon No:202 20 57

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
ETİK KOMİSYONU KATILIM LİSTESİ

TOPLANTI TARİHİ : 19.01.2017		TOPLANTI SAYISI : 01	
ADI-SOYADI		İMZA	
Prof.Dr.Alper CEYLAN BAŞKAN			
Prof.Dr.Mustafa N.İLHAN BAŞKAN YRD.			
Prof.Dr.Mehmet KÜÇÜKKURT			
Prof.Dr.Fatma GÜMÜŞ			
Prof.Dr.Rahmi ÜNAL			
Prof.Dr.Mehmet Sayım KARACAN			
Prof.Dr.Naciye YILDIZ			
Prof.Dr.Mustafa SARIKAYA			
Prof.Dr.İbrahim DOĞAN			
Prof.Dr.C. Haluk BODUR			
Prof.Dr.Mustafa İLBAŞ			
Prof.Dr.Fusun DEMİREL			
Doç.Dr.Tuncay ÖNDER			

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Tez Sınav Tutanağı

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Tez Sınav Tutanağı

Adı ve Soyadı	ŞAFAK ÖNER GÜLPINAR
Baba Adı	TEVFİK
Doğum Yeri/Tarihi	NİKSAR/14.04.1985
Diploma Tarihi/Diploma No	08.07.2011 / 156919
Mezun Olduğu Fakülte	ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
İhtisas Yaptığı Anabilim Dalı/Bilim Dalı	Acil Tıp Anabilim Dalı
İhtisas Süresi	Yıl: 4 Ay: 2
Sınav Yapılmasını İsteyen Makam	Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı

UZMANLIK TEZİNİN ADI: ACİL SERVİS HASTALARINDA EKG CİHAZININ
OTOMATİK YORUMLAMASININ TANISAL KULLANABİLİRLİĞİ

JÜRİ KARARI: OY BİRLİĞİ İLE BAŞARILI BULUNMUŞTUR.

JÜRİ ÜYELERİ:

Prof. Dr. Ahmet DEMİRCAN
Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi
Acil Tıp Bölümü No: 94011034
Tıp. Tescil No: 70022

BAŞKAN

Prof. Dr. Ahmet Demircan

ÜYE

Doç. Dr. İsa Kılıçaslan

Doç. Dr. İsa KILIÇASLAN
T.C. GAZİ ÜNİVERSİTESİ
GASTROENTEROLOJİ
Acil Tıp
Dip. No: 99392076
Dip. Tes. No: 53935

ÜYE

Doç. Dr. Emine Emektar

T.C. Sağlık Bakanlığı
Kocaeli Bölge Hastanesi
Doç. Dr. Emine EMİKTAR
Acil Tıp Bölümü
Dip. Tes. No: 110035/75086

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Standart 12 derivasyonlu elektrokardiyografi (EKG) kardiyovasküler hastalıkların (KVH) tanısında özellikle hastaların ilk değerlendirilmesi aşamasında en önemli tanı aracıdır. Maliyeti düşük ve kolay ulaşılabilir olmasının yanında hızlı değerlendirilebilmesi ve noninvaziv bir tetkik olması EKG'yi en iyi tanı yöntemlerinden biri olarak öne çıkartmaktadır.

EKG; miyokard infarktüsü (MI), kardiyak ritim ve iletim sistemi anomalileri gibi durumların tespitinde en yararlı testtir. Ayrıca EKG; kalp kapak hastalıkları, kardiyomiyopati, perikarditler ve hipertansif hastalıklar gibi kardiyak anomalilerin diğer tiplerini değerlendirmede veya ilaç ilişkili anormallikler (özellikle antiaritmik tedavi) ve elektrolit imbalansı gibi diğer durumlarda da tanı ve tedavi aşamasında büyük bir öneme sahiptir (1).

Amerika Kardiyoloji Derneği ve Avrupa Kardiyoloji Cemiyeti kılavuzlarına göre KVH açısından riskli olan hastalara ilk 10 dakika içerisinde EKG çekilerek yorumlanması sınıf 1, kanıt düzeyi B öneri olarak sunulmuştur.(2, 3) Birçok kardiyovasküler hastalıkta EKG'nin hızlı ve en doğru şekilde yorumlanması hayat kurtarıcı olabilmektedir. EKG okuyabilmek için yeterli eğitimi almış tecrübeli bir klinisyen, pek çok hastalığı erken tanıyabilmekte ve oluşabilecek morbidite veya mortaliteyi önlemek için zaman kaybını en aza indirebilmektedir.

EKG sadece acil servis veya kardiyoloji hekimleri tarafından değil; birinci basamak sağlık hizmetleri, hastane poliklinikleri veya servisleri gibi birçok farklı

klınıklerde farklı branşıta hekimler tarafından da yorumlanmaktadır. Özellikle bazı Avrupa Ülkeleri ve Amerika Birleşik Devletleri'nde (A.B.D) hemşireler tarafından yürütölen hızlı değeriendirme üniteleri, primer perkötan koroner girişim koordinatörleri, hızlı göğüs ağrısı değeriendirme klınikleri ve atriyal fibrilasyon (AF) için entegre bakım ünitelerinin gelişmesiyle hemşire uygulayıcılar tarafından EKG bulgularını anında yorumlamak ve teşhis etmek daha önemli hale gelmiştir. Buna rağmen sağıık çalışanlarının EKG yorumlamadaki yeterliliğı zayıf olarak rapor edilmiştir. (1, 4-7)

EKG yorumlanmasındaki bu yetersizlik ve iyi bir EKG değeriendirilmesinin ciddi bir eğitiim gerektirmesi nedeniyle tıp bilim adamları otomatik EKG yorumlanmasına yönelik bilgisayar programları geliştirmişlerdir. EKG yorumlama programları, İkinci Dünya Savaşı'ndan 15 yıl sonra, 1950'lerin sonunda, hızlı bir gelişme sürecine girmiştir. İlk olarak 1960'larda Hubert Pipberger ve Cesar Caceres, EKG değeriendirilmesinde dijital bilgisayarların kullanılabileceğini göstermişlerdir. İlk bilgisayarlı EKG programları Telemed, Marquette, HP-Philips ve Mortara tarafından geliştirilmiştir. 1973'te David Mortara, Telemed ile 2 yıl süren bilgisayarlı EKG kariyerine ilk adımı atmıştır. 1975'te Marquette'in de katılımıyla 12 derivasyonlu EKG programı geliştiren Mortara, 1982'de Marquette den ayrılarak kendi programlarını geliştirmeye başlamıştır.(8) Günümüzde EKG yorumlama programları rutin hasta değeriendirilmesinde kullanılmasına rağmen, otomatik bilgisayar yorumlarının doğıruluğı halen tartışmalıdır.

Bu çalışmanın primer amacı, otomatik bilgisayarlı EKG yorumunun tanısal kullanılabilirliğinin tespit edilmesidir. Sekonder amaç olarak ise kıdemli ve kıdemsiz asistanın EKG yorumlarını otomatik EKG yorumu ile karşılaştırmaktır.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. EKG Tanım ve Tarihçe

Kalbin elektriksel aktivitesini anlık kaydeden cihaza “elektrokardiyograf”, elde edilen traseye “elektrokardiyogram” (EKG), kayıt ve yorum işlemine ise “elektrokardiyografi” denilir.

EKG teknolojisi ve klinik kullanılabilirliği son iki yüzyıldır sürekli ilerlemiştir. İlk kez Willem Einthoven tarafından 1901 yılında galvanometre cihazı ile insan kalbinin elektriksel aktivitesi kaydedilmiştir. 1912’de Einthoven, standart ekstremite derivasyonlarını (I, II, III) ve Einthoven üçgenini tanımlamıştır. 1910’a kadar EKG, klinikteki araştırma laboratuvarında bulunurken, daha sonra kardiyak tanısal test olarak kullanılmaya başlanmıştır. (9)

1932 yılında, ilk defa Wolfert ile Wood V1-V6 arasındaki göğüs derivasyonlarını tanımlamışlardır. 1942 yılında ise Goldberg, ekstremite derivasyonlarının voltajlarını güçlendirerek aVR, aVL, aVF derivasyonlarını oluşturmuştur.(10)

2.2. EKG Değerlendirilmesinde Bilgisayarlı EKG Programlarının

Kullanımı

Tıbbi elektrokardiyografi cihazları İkinci Dünya Savaşı bittikten 15 yıl sonra, 1950’lerin sonunda, hızlı bir büyüme sürecine girmiştir. 1960’larda Hubert Pipberger ve Cesar Caceres, EKG değerlendirilmesinde dijital bilgisayarların kullanımına öncülük etmiştir. Bilgisayarlı EKG programları Teleded, Marquette, HP-Philips ve

Mortara tarafından geliştirilmiştir. 1973'te David Mortara Telemed ile 2 yıl süren bilgisayarlı EKG kariyerine ilk adımı atmıştır. 1975'te Marquette'in de katılımıyla 12 derivasyonlu EKG programı geliştiren Mortara, 1982'de Marquette'den ayrılarak kendi programlarını geliştirmeye başlamıştır.(8)

2.3. Kalbin Elektriksel Fizyolojisi

2.3.1. Kardiyak potansiyeller

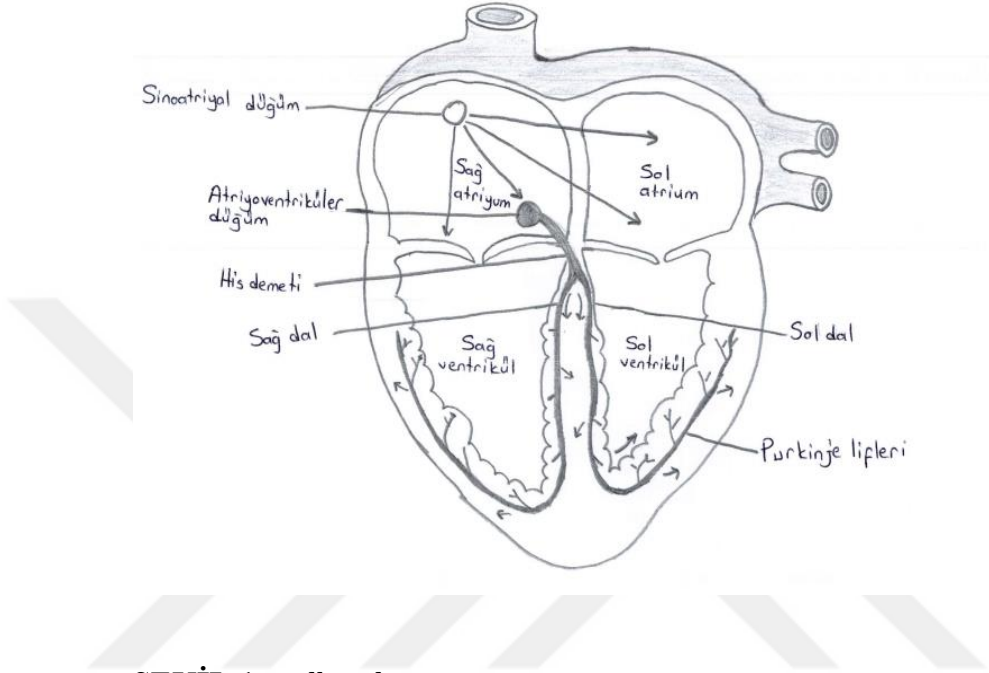
İstirahat halinde hücre içi negatif, hücre dışı pozitif yüklüdür (polarizasyon). Sinoatrial (SA) düğümünden başlayan elektriksel uyarının kalbe yayılması (dalga fenomeni) sonucunda sırasıyla atriyumlar ve ventriküller aktive olur (depolarizasyon). Aktivasyon tamamlandıktan sonra uyarılan bölgeler tekrar elektriksel olarak başlangıçtaki istirahat durumuna geri dönerler (repolarizasyon).(11)

Kalbin iletim sistemi sırasıyla SA düğüm, interatrial yollar, atrioventriküler (AV) düğüm, his demeti, sağ ve sol dal olarak devam eder. Sol dal, anterior ve posterior fasiküllere ayrılır. Kalbin iletim sistemi miyokard içinde dağılan his purkinje lifleri ile sona erer. (Şekil 1)(11)

Kalp hücrelerinin membranları arasındaki iyon kanalları sonucu kardiyak potansiyeller ortaya çıkar. Kardiyak potansiyellerin oluşmasını sağlayan birçok iyon akımları mevcut olup en önemlileri sodyum, kalsiyum, potasyumdur.(11)

Sodyum (Na^+) iyonu hücrel depolarizasyonda, kalsiyum (Ca^{++}) iyonu miyokardiyal kasılmada, potasyum (K^+) iyonu hücrel repolarizasyonda görev alır.

EKG'nin iyi anlaşılabilmesi için hücre içi ve dışındaki elektriksel potansiyellerin ve iyon dağılımının bilinmesi gerekir.(12)



ŞEKİL 1. Kalbin iletim sistemi

2.3.2. İstirahat potansiyeli (Polarizasyon)

Kalp kası fibriline bir mikroelettrot, hücre dışına da ikinci bir elektrot yerleştirip bu elektrotların uçları bir voltmetreye bağlandığında, hücre içi ve dışı arasındaki elektrik potansiyelinde bir fark kaydedilir (istirahat potansiyeli). Potasyum iyon konsantrasyonu hücre içinde, sodyum iyon konsantrasyonu ise hücre dışında daha yoğundur. İstirahat halinde hücre içi negatif, hücre dışı pozitif yüklüdür. Böylece kalp hücreleri elektriksel yönden iki kutupludur (kardiyak dipol). Hücre içi ve hücre dışı voltaj farkı -90 milivolt (mV)'tur ve bu fark hücrenin istirahat potansiyelini oluşturur.(13)

2.3.3. Aksiyon potansiyeli (Depolarizasyon ve Repolarizasyon)

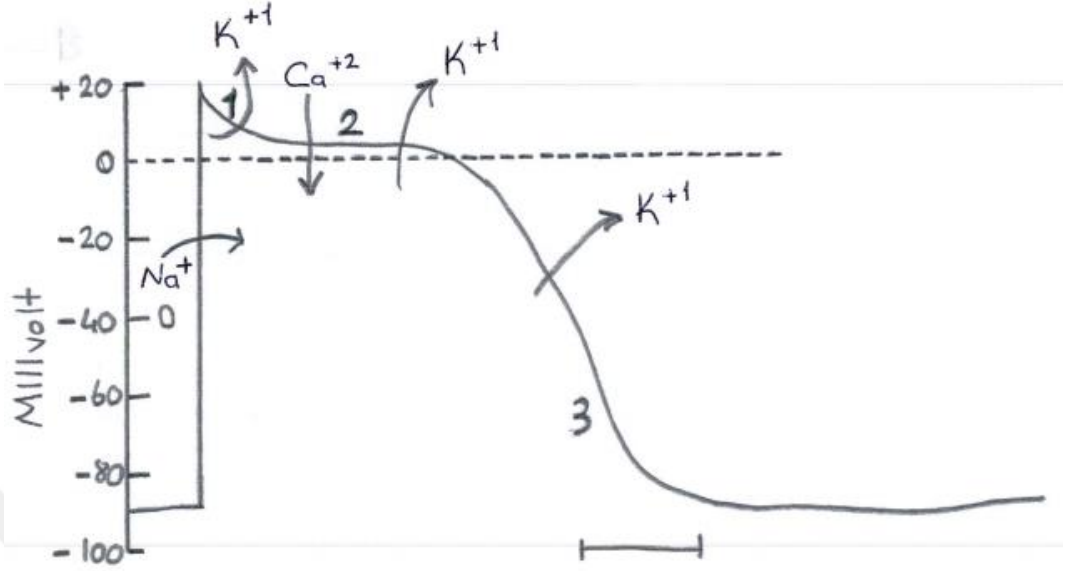
Miyokardiyal hücrenin aksiyon potansiyeli beş evreden (Faz 0-4) oluşur. İlk faz, faz 0, ventriküler depolarizasyonu gösterir. Hızlı depolarizasyon, Sodyum (Na) kanallarına yüksek miktarda Na akımını tetikleyen ilk Na girişine bağlıdır. Bu faz, miyokardiyal hücrenin dinlenme potansiyeli olan -90 mV'u pozitif +20 mV'a yükseltir. Bu fazın ventriküler miyokardiyum boyunca olan toplamı, EKG'de QRS dalgası olarak izlenir.(13)

Ventriküler repolarizasyon; faz 1, 2 ve 3 sırasında olur. Faz 1'e kadar hızlı Na kanalları kapanır (ve inaktive olur) ve K kanallarının açılıp hücre dışına potasyum (K) çıkışıyla birlikte hücre membran potansiyeli nötralize olur.(13)

Faz 2 sırasında, K'un dışarı doğru çıkışı ve kalsiyum (Ca) iyonlarının uzamış içe hareketi ile nötr potansiyel idame ettirilir. Bu faz sırasında olan Ca girişi, sarkomer kısalması ve ventriküler kasılma için gerekli olan hücre içi Ca depolarının salınmasını başlatır. ST segmenti faz 2'ye denk gelir.(13)

Faz 3, hücre zarı üzerindeki Ca kanallarının kapanması ve hücreye K girişi ile negatif dinlenme potansiyeline hızlı repolarizasyonu temsil eder. Bu faz, T dalgasına denk gelir.(13)

Hücre zarı dinlenme potansiyeline döndükten sonra, bu potansiyel faz 4 sırasında K'un dışarıya çıkması ve Na⁺/K⁺ ATPaz pompası ile muhafaza edilir. Ventriküler miyokard, T dalgasının bitiminden QRS başlangıcına kadar olan kısımda (TQ segmenti) istirahat potansiyelindedir (Faz4).(13)



ŞEKİL 3. Miyokard hücresi aksiyon potansiyeli fazları

2.3.4. Refrakter Dönem

Aksiyon potansiyelinin erken fazında (Faz 0-2) ve faz 3'ün bir kısmında miyokardiyal hücre, uyarının şiddetinden bağımsız olarak herhangi bir uyarıya bağlı aksiyon potansiyelini iletmez (mutlak refrakter dönem). Hücre, -90 mV'taki dinlenme potansiyeline dönmeden önce, normalden daha güçlü olan bir uyarıya cevap verebilir. Bu durum, faz 3 repolarizasyonda gerçekleşir ve uyarıya olan cevap normalden daha yavaştır (rölatif refrakter dönem). Bu sebeple, EKG'de T dalgasının çıkan kısmına denk gelen, göreceli refrakter dönemde, ektopik odaktan bir uyarı gelirse ventriküler flutter veya fibrilasyon başlayabilir.(14)

2.3.5. Vektörler

EKG, kardiyak potansiyeller sırasında oluşan tüm elektriksel güçlerin toplamının yönünü gösterir. Vektör, bir gücün yönünün grafik olarak simgelenmesidir. Kalp kasında her hücre farklı yönde ve kuvvette elektriksel potansiyele sahiptir. Ancak kalpte oluşan binlerce değişik yönde ve güçte, vektörlerin toplamını yansıtan tek bir vektör ortaya çıkar. Kalp boşluklarında uyarının yayılma eksenine 'kalbin elektriksel eksen (aksı)' denilir. Kalbin normal elektriksel aksı -30 ile +90 derece arasında değişir.

Sol aks sapmansın nedenleri; yapay uyarı, sol dal bloğu, sol anterior fasiküler blok, hiperkalemi, inferior miyokard enfarktüsü (MI), sağa dayalı bypass yolağı ile Wolf-Parkinson-White (WPW) Sendromudur.(13)

Sağ aks sapmasının nedenleri; sağ ventrikül hipertrofisi, sağ dal bloğu, vertikal kalp ve kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH), pulmoner emboli, sol posterior fasiküler blok, dekstrocardi, lateral MI (I. derivasyonda q dalgası), sola dayalı bypass yolağı ile WPW, ventriküler veya atriyal septal defektir.(13)

Aşırı sağ aks veya kuzeybatı aksının nedenleri; ventriküler taşikardi, hiperkalemi, pil ritimleri ve KOAH'dır.(13)

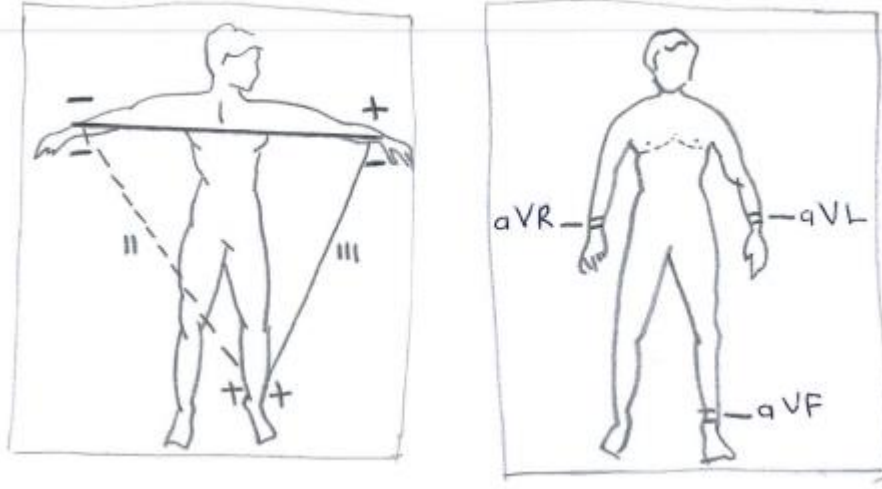
2.3.6. Elektrotların Yerleştirilmesi ve Derivasyonlar

Kollar, bacaklar ve göğüs duvarına elektrotlar yerleştirilip, EKG aletine kablolar ile bağlanır ve kalpte iletilen akım voltajları kaydedilerek EKG kaydı oluşturulur. Kalbin söz konusu voltajlarını kaydetmek için kullanılan genel yol 12

derivasyonlu EKG'dir. Bu derivasyonlar, genellikle vücut yüzeyine yerleştirilen elektrotlar arasındaki voltaj farklarını gösterirler.(12)

Standart bir EKG de 12 derivasyon bulunmaktadır. Bu derivasyonlar iki alt gruba bölünebilirler; 6 kol-bacak (ekstremit) derivasyonu ve 6 göğüs (prekordiyal) derivasyonu. Altı ekstremit derivasyonu (I, II, III, aVR, aVL, aVF), ekstremitelere yerleştirilen elektrotlar aracılığıyla voltaj farklılıklarını kaydederler. Tarihsel gelişimlerine göre iki alt gruba ayrılabilirler; üç standart bipolar ekstremit derivasyonu (I, II, III) ve üç arttırılmış unipolar ekstremit derivasyonu (aVR, aVL, aVF). Bipolar derivasyonlar, bir pozitif ve bir negatif elektrodun kullanılmasıyla elde edilir; tek bir pozitif elektrot ile elde edilen derivasyonlar ise unipolar olarak adlandırılır. Altı göğüs derivasyonu (V1, V2, V3, V4, V5, V6), göğüs duvarının çeşitli yerlerine yerleştirilen elektrotlarla voltaj farklılıklarını kaydederler. Ekstremit derivasyonları, frontal düzlemdeki elektriksel voltajları kaydederken göğüs derivasyonları horizontal düzlemde iletilen elektriksel akımı kaydeder.(12)

Ekstremit derivasyonlarından 1. elektrot sol kola, 2. elektrot sağ kola, 3. elektrot ise sol bacağı konulur. I. derivasyon sol kol ile sağ kol arasındaki voltaj farkını, II. derivasyon sol bacak ile sağ kol arasındaki voltaj farkını, III. derivasyon ise sol bacak ile sol kol arasındaki voltaj farkını ölçer. (Şekil 5)(12)

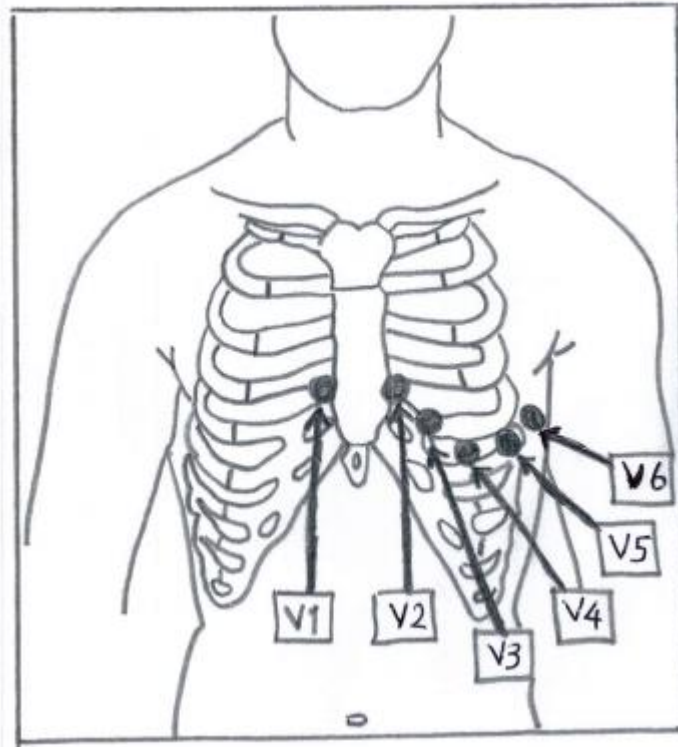


ŞEKİL 5. Bipolar ve unipolar ekstremite derivasyonları

Göğüs derivasyonları, konuldukları yerlerde kalp merkez olarak alınması nedeniyle yaklaşık sıfır potansiyeline karşı voltaj ölçtüklerinden ‘unipolar’ olarak düşünülürler. Göğüs derivasyonlarını yerleştirebilmek için öncelikle 4. interkostal aralığı bulmak gerekir. Bunun için parmak sternum üzerine konulur ve aşağıya doğru 3-4 cm kaydırılır. Burada hissedilen hafif yatay kabartı (Louis açısı), manibriumun sternum gövdesi ile birleşme yeridir. İkinci interkostal aralık, bu noktanın hemen lateral ve altında yer alır. İki interkostal aralık daha aşağıya inildiğinde 4. interkostal aralık bulunmuş olur. V1 derivasyonu, sternumun hemen sağında 4. interkostal aralığa yerleştirilir. V2 derivasyonu, sternumun hemen solunda 4. interkostal aralığa yerleştirilir. V3 derivasyonu, V2 ile V4’ü birleştiren çizginin ortasına yerleştirilir. V4 derivasyonu, midklaviküler hattın 5. interkostal aralığı kestiği yere yerleştirilir. V5 derivasyonu, V4 ile aynı yatay düzlemde anterior aksiler çizgiye yerleştirilir. V6 derivasyonu, V4 ile aynı yatay düzlemde orta aksiler çizgiye yerleştirilir. (Şekil 6)

Bayanlarda göğüs dokusu nedeniyle göğüs derivasyonları yanlış yerleştirilebilir. Özellikle bayanlarda, V3'ten V6'ya kadar olan elektrotlar göğüs dokusunun altına konulmalıdır. Eğer elektrotlar göğüsün üzerine yerleştirilirse bir üst interkostal aralığın elektriksel voltajları kaydedilir. Ayrıca göğüs elektrotlarından hiçbirinin yerini belirlemede, erkeklerde bile, meme uçları kılavuz olarak kullanılmamalıdır; çünkü meme uçlarının yerleşimleri değişken olabilir.(12)

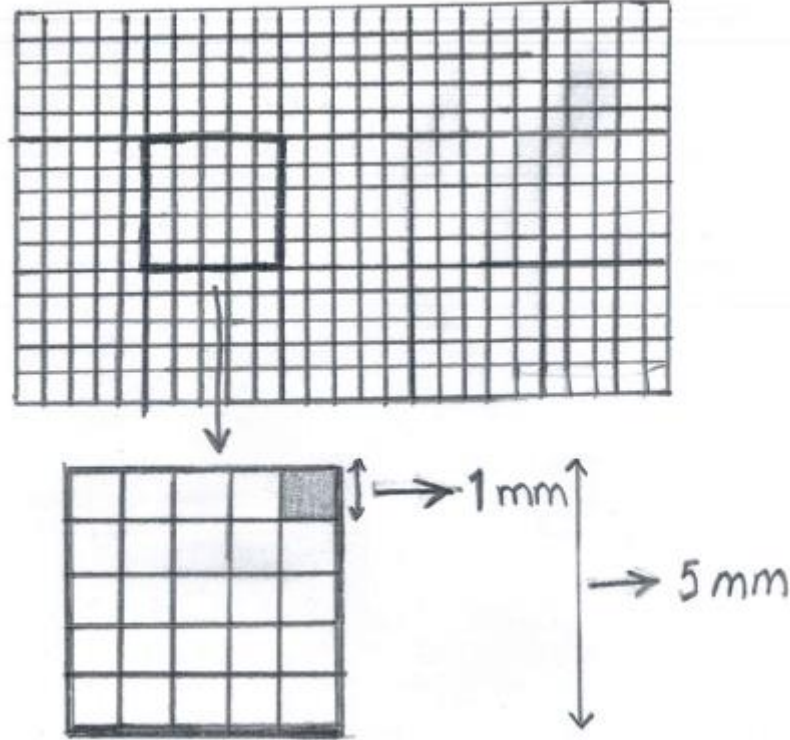
Bağlanmış bir EKG' de I., II. ve III. derivasyonlardan II. derivasyonun R dalgası I. ve III. derivasyonun R dalgasının toplamı kadar olmuyorsa bu derivasyonların yanlış bağlandığının ya da kaydedildiğinin göstergesi olabilir. Ayrıca aVR, aVL, aVF derivasyonlarında P dalgalarının, QRS voltajlarının ve T dalgalarının toplamı sıfır olmuyorsa ($aVR + aVL + aVF = 0$) EKG kabloları düzgün bağlanmamış olabilir.(12)



Şekil 6. Göğüs Derivasyonlarının Yerleşimi

2.3.7. EKG Kağıdı ve Özellikleri

EKG; düz çizgili, şerit şeklinde uzanan bir kağıt üzerine 25 mm/sn hızında kaydedilir. EKG kağıdı minik karelerden oluşur ve yatay çizgiler zamanı, dikey çizgiler voltajı gösterir. Bu kağıtta bulunan en küçük bölge, 1 mm kenar uzunluğu olan kare şeklindeki alanlardır. Bazı EKG cihazları, tüm derivasyonlardaki elektriksel aktiviteleri aynı anda bu şerit kağıtlar üzerine kaydedebilir. Küçük karelerle birlikte, kalın çizgilerle kenarları belirtilmiş, daha büyük kare şeklinde alanlar vardır. Bu büyük karelerin kenar uzunlukları 5 mm'dir. Her küçük kareden her kenarda beş adet bulunur. (Şekil 7)(15)

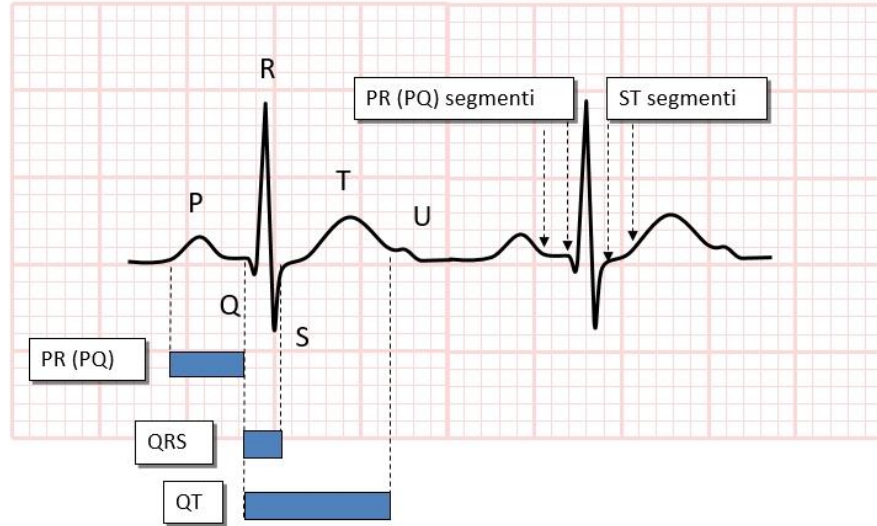


Şekil 7. EKG Kağıdı ve Ölçüleri

EKG kağıdındaki horizontal düzlemde, her küçük kare 0.04 saniyede kayıt alır. Her büyük kare de 0.2 saniyede kayıt alır. EKG kağıdının her bir dikey çizgisi 1mm=0.1 mV'u temsil ederken, 10 minik karenin dikey çizgisi 10 mm=1 mV'a karşılık gelir.(15)

2.4. EKG Dalgaları, Segmentleri ve Aralıkları

EKG, izoelektrik çizgide bulunan segmentler, izoelektrik çizginin üstünde ve altında bulunan dalga ve aralıklardan oluşmaktadır. P, Q, R, S, T ve U harfleri normal EKG'deki dalgaları temsil eden harflerdir. (Şekil 9)



Şekil 9. Normal Bir EKG Kaydı

Kalbin kasılmasından bir sonraki kasılmaya kadar olan süreç farklı dalgalar, aralıklar veya segmentlerle temsil edilir. EKG kağıdında SA nod depolarizasyonu

gösterilemezken, atriyum depolarizasyonu P dalgasına denk gelmektedir. PR aralığı; atriyal kas, AV düğüm ve His-Purkinje sistemi yoluyla iletimi temsil etmektedir. QRS kompleksi, ventriküler depolarizasyonu yansıtır. ST segment, T dalgası ve U dalgası (eğer görülürse) ventriküler repolarizasyonu gösterir. J noktası, QRS kompleksinin sonu ile ST segmentinin başlangıcının birleşme yerinde bulunmaktadır.

2.4.1. P dalgasının değerlendirilmesi

P dalgası atriyum depolarizasyonunu gösterir. Önce sağ atriyum depolarize olur; ardından sol atriyum depolarize olur. P dalgası aVR’de negatif dalga, D3 ve V1’de bifazik dalga olarak görülürken diğer derivasyonlarda genellikle pozitif olarak görülür. P dalgasının süresi 120 msn’yi (3 küçük kare), amplitüdü ise 0.25 mv’u (2.5 mm veya 2.5 küçük kare) hiçbir derivasyonda aşmaz. D2’de daha çok pozitif olduğundan en iyi bu derivasyonda değerlendirilir.(16)

P dalgasının süresinin 120 msn’yi (3 küçük kare) geçmesi, sol atriyal genişleme (anormallik) veya p mitrale olarak adlandırılır. Sebepleri; kalp kapak hastalıkları (mitral stenoz, mitral yetmezlik ve aort stenozu), sistemik hipertansiyon ve hipertrofik kardiyomiyopatidir.(17)

P dalgasının amplitüdünün 2.5 mm’den (2,5 küçük kare- 0.25 mv) fazla olduğunda sağ atriyal genişleme (anormallik) veya p pulmonale denilir. En sık sebebi pulmoner hipertansiyondur. (Şekil 11) (17)



Şekil 11. P Pulmonale (dar ve uzun)

2.4.2. PR Aralığı ve Segmenti Değerlendirilmesi

PR aralığı, atriyum depolarizasyonu başlangıcı ile ventrikül depolarizasyonu başlangıcı arasındaki süreyi temsil eder ve normal süresi 0.12-0.20 sn (3-5 mm)'dir. PR aralığının uzaması; AV bloklar, farmakolojik (digoksin toksisitesi) ve enflamatuvar (miyokardit, perikardit, akut romatizmal ateş) sebeplere bağlı olabilir. PR kısalması, preeksitasyon sendromları (WPW sendromu) ile ilişkilidir. PR depresyonu ise atriyal hasar veya perikarditte görülür.(18)

PR segmenti ise atriyum depolarizasyonu sonundan ventrikül depolarizasyonu başına kadar olan süreyi içerir.

2.4.3. QRS Kompleksi Değerlendirilmesi

QRS Kompleksi, PR aralığını takiben oluşur ve ventrikül depolarizasyonunu gösterir. İlk görülen dalga olan Q dalgası, negatif defleksiyon şeklindedir ve septum depolarizasyonunu gösterir. Sıklıkla DI, aVL, V5 ve V6'da görülürken bazen

inferiyor derivasyonlar ile V3,V4'te küçük Q dalgaları görülebilir. Normal Q dalgasının amplitüdü 0.1 mv'u geçmez. Q dalgasının süresi, DIII ve aVR dışında 0.04 saniyeye kadar uzayabilir. Q dalgasının amplitüdü QRS dalgasının amplitüdünün 1/3'ünden ve R dalgasının amplitüdünün 1/4'ünden daha azdır. Bu özelliklerin dışında görünüm varsa MI olabilir.(12)

Q dalgasından sonra ortaya çıkan ilk pozitif defleksiyon, R dalgasıdır. Sol ventrikül, miyokardının depolarizasyonunu gösterir. V1'de R dalgası en küçüktür ve V6'ya doğru gittikçe amplitüdü artma eğilimindedir ki buna R dalga progresyonu denir. (12)

R dalgasını takiben negatif defleksiyon, S dalgasıdır ve yüksek lateral duvarın terminal depolarizasyonunu gösterir. En derin S dalgası V1'de görülür ve V6'ya doğru S derinliği azalır. V3-V4 derivasyonlarında R ve S dalgaları eşit olduğundan transizyonel zon olarak nitelendirilir.(12)

QRS'in normal süresi 0.06-0.10 sn (1,5-2,5 küçük kare)'dir ve kalp hızından etkilenmez. QRS süresinin uzaması; dal blokları, ilaç toksisitesi (kinidin, prokainamid, trisiklik antidepresan, vb), hiperkalemi, ventriküler aritmiler ve wpw sendromu gibi durumları düşündürebilir.(12)

2.4.4. ST Segmenti Değerlendirilmesi

S dalgasının bitiminden T dalgasının başlangıcına kadar olan kısım, ST segmenti olarak adlandırılır ve genellikle horizontal veya hafif yukarı eğimlidir. ST segmenti, ventriküler depolarizasyon sonu ile ventriküler repolarizasyon başlangıcını gösterir. ST segmenti genellikle izoelektrik olmakla birlikte bazı derivasyonlarda 0.5

mm deprese veya 1 mm eleve olabilir. ST segmentindeki değişiklik; elektrolit anormallikleri, anemi, ateş, ilaç toksisitesi (digoksin), miyokart enfarktüsü, perikardit, miyokardit, pulmoner emboli, sağ veya sol ventrikül hipertrofisi, serebrovasküler olaylar, alkaloz veya asidoz gibi birçok durumu gösterebilir. (13)

S dalgasının bitimi ile ST segmentinin başlangıcının kesişiminde ve R dalgası ile aynı yönde olan sapma, J dalgası (osborn dalgası) olarak adlandırılır. J dalgası en sık hipotermide (sıcaklık 32 °C'ye düştüğünde) görülür ve patognomiktir. Genel olarak sıcaklık ne kadar düşükse J dalga amplitüdü o kadar büyüktür.(19) J dalgasının diğer nedenleri ise; hiperkalsemi, akut MI, sepsis, subaraknoid kanama, Brugada ve erken repolarizasyon sendromu'dur.(20)

2.4.5. T Dalgası Değerlendirilmesi

T dalgası hızlı repolarizasyonu gösterir. Normal T dalgası asimetric bir biçime sahiptir; zirvesi başlangıcından ziyade bitişine yakındır. T dalgası pozitif olduğunda normalde yavaşça yükselir ve hızla bazal çizgiye döner. Negatif olduğunda yavaşça iner ve hızla bazal çizgiye döner. Normalde asimetric olan T dalgası , MI ve hiperpotasemi gibi durumlarda simetric olur. aVR, D3, V1, V2 derivasyonlarında T dalgaları, bifazik ya da negatif olabilir. T dalgası çok sıklıkla QRS dalgasıyla aynı yöndedir. Çünkü T dalga aksı, normalde yetişkinlerdeki QRS aksının 45 derece içindedir.

T dalgalarının amplitüdü; ekstremite derivasyonlarında 5 mm'yi, göğüs derivasyonlarında 10 mm'yi geçmez. Ya da aynı derivasyondaki R dalgasının 1/3 - 2/3'ü kadardır. Yüksek T dalgaları; hiperkalemi, akut MI, erken repolarizasyon, sol

ventrikül hipertrofisi ve akut miyoperikardit gibi durumlarda görülebilir.(21) T dalga negatifliği ise miyokardiyal iskemi (reperfüzyon gelişmiş), wellen sendromu, sol ventrikül gerilme paterni, dijital etkisi, kalıcı juvenil T dalga paterni ve subaraknoid kanamayı gösterebilir.(22)

2.4.6. QT Aralığı Değerlendirilmesi

QT aralığı, ventriküler depolarizasyon başlangıcından ventriküler repolarizasyon sonuna kadar olan kısmı kapsar. QT aralığının uzunluğu kalp hızına bağlıdır. Tipik olarak kalp hızı yavaşladığında QT aralığı uzar; kalp hızı arttığında QT aralığı kısalır. Düzeltilmiş QT aralığı QTc olarak adlandırılır. QTc hesaplanması için Bazett formülü ($QTc: QT/\sqrt{RR}$) kullanılır. QT intervali genel olarak DII, V5, V6'da ölçülür ve en uzun RR mesafesi seçilir.

Normal QTc süresi erkeklerde < 0.44 sn, bayanlarda $< 0.45-0.46$ sn'dir. Ya da kabaca kalp siklusunun (R-R aralığı) %40'ını oluşturur.(11) $QTc < 0.36$ sn olduğunda QTc kısalığından bahsedilir.

Uzun QT sebepleri; genetik sebepler (konjenital uzun QT sendromu), ilaçlar (sınıfIA veya 3 antiaritmik ilaçlar, trisiklik antidepresanlar, fenotiyazinler), hipotermi, elektrolit imbalansı (hipokalsemi, hipokalemi, hipomagnezemi), serebrovasküler olaylar, iskemik kalp hastalığı, torsades de pointes olabilir.(23) Kısa QT sebepleri ise hiperkalsemi, hiperkalemi, dijital kullanımı ve kısa QT sendromu'dur.(24, 25)

2.4.7. U Dalgası Değerlendirilmesi

U dalgası her zaman EKG’de görülme de, bazen V2-V4’te pozitif defleksiyon şeklinde görülebilir (Şekil 13). U dalgalarının EKG’de his-purkinje liflerinin repolarizasyonu esnasında ortaya çıktığı düşünülmektedir. U dalgasının amplitüdü tipik olarak 0.2 mv’dan daha azdır ve T dalgasından rahatça ayırt edilebilir. Hipokalemi, bradikardi, sınıf 1A ve 3 antiaritmik ilaçlar, intrakraniyal hemoraji gibi bazı durumlarda daha belirgindir. QT aralığı uzadığında U dalgası T dalgasıyla karışabilir veya QT ya da JT aralığı kısaldığında (örneğin; digoksin veya hiperkalsemi) bariz ortaya çıkabilir.(26)



Şekil 13. Belirgin U Dalgası

2.5. Sistematik EKG Yorumlama Yöntemi

Bir EKG’nin tanısını doğru koyabilmek için yorumlamayı sistematik olarak yapmak gerekmektedir. Öncelikle elde edilen EKG’nin hastaya ait olup olmadığı (adı ve soyadına bakılmalı), tarih ve saati kontrol edilmelidir. Hastanın tıbbi öyküsü, fizik muayene ve laboratuvar bulguları ile aldığı tanılar gözden geçirilmelidir. Varsa eski EKG’leri istenip bakılmalıdır. Daha sonra sırasıyla; hız, ritim, aks, aralıklar, P dalgası, QRS kompleksi, ST segmenti ve T dalgası değerlendirilmelidir.

2.5.1. Kalp Hızının Hesaplanması

Normal yetişkin bir insanda kalp hızı 60-100 atım /dk olmalıdır. 60 atım/dk'nın altı bradikardi; 100 atım/dk'nın üstü taşikardi olarak değerlendirilmektedir. Düzenli ritimlerde hız, tek bir kardiyak siklustaki (R-R aralığı) büyük kare sayısının 300'e bölünmesiyle hesaplanabilir. Üç yüz sayısı, her büyük karenin 200 ms'ye denk gelmesi gerçeğine dayanır. Bir dakikada bu büyük karelerin 300 tanesi izlenir. Düzensiz ritimlerde ise 6 saniye içindeki kardiyak atım sayısı 10 ile çarpılarak hesaplanır.(13)

Sinüs taşikardisi sebepleri; ateş, hipotansiyon, şok,sepsis, anemi, hipoksi, pulmoner emboli, gebelik, anksiyete, ağrı, akut koroner iskemi, feokromositoma, hipertiroidizm, kalp yetmeliği, kronik akciğer hastalığı, uyarıcı ajanlar (nikotin, kafein, amfetamin), ilaç kullanımı (antikolinerjik, yasa dışı ilaçlar, vb) gibi nedenlerdir.(27) Sinüs bradikardisi sebepleri ise; koşucularda ve uyku esnasında (fizyolojik), hasta sinüs sendromu, bazı ilaçlar (parasempatomitikler, sempatolitikler, opioid ve sedatifler, digoksin, amiodaron, lityum), akut MI, obstrüktif uyku apne sendromu, aşırı vagal aktivite, intrakraniyal basıncı artıran durumlar, bazı enfeksiyon hastalıkları (lyme hastalığı, lejyonella, malarya, tifo ateşi, vb), hipotiroidi ve hipotermi'dir.(28)

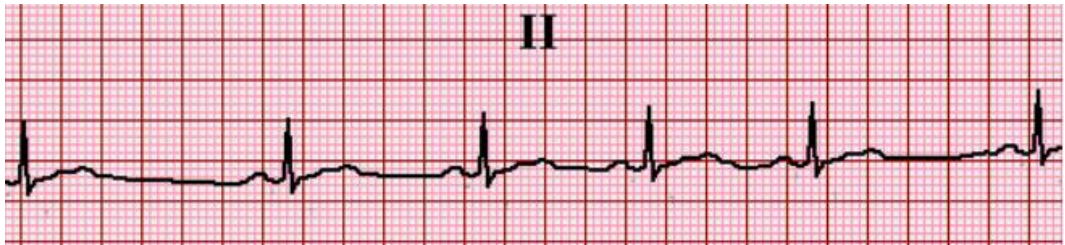
2.5.2. Ritim analizi

Normal kalp ritmi (sinüs ritmi) SA düğümünden kaynaklanır, ancak pacemaker uyarıları anormal koşullarda atriyum, AV kavşağı ve ventriküllerdeki ektopik odaklardan gelebilir. Tek başına ektopik bir atım görüldüğünde ve bu atımlar tekrarladığında bir ritim oluşur. Buna ek olarak, ektopik uyarılar kaçış mekanizması

yoluyla veya erken vuruyla ortaya çıkabilir. Ritim değerlendirmede ilk basamak P dalgasının varlığını, morfolojisini, hızını ve aksını değerlendirmektir. Daha sonra P dalgasının QRS kompleksiyle olan ilişkisi (örn; her P dalgasını bir QRS takip ediyor mu?), QRS kompleksinin morfolojisi (örn; QRS dar mı, geniş mi?) değerlendirilmelidir.(11)

Normal sinüs ritmi; her P dalgasının QRS'i takip eden, P dalgalarının morfolojilerinin ve aksının doğru (D2'de pozitif, aVR'de negatif) olduğu, 60-100 dk/atım olan, PR aralığının ve QRS morfolojisinin normal olduğu fizyolojik bir ritimdir.

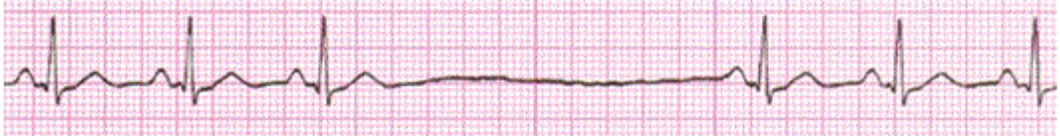
Sinüs aritmisi, genç sağlıklı bireylerde görülüp sinüs düğüm disfonksiyonu değildir. Sıklıkla P dalga morfolojisi aynıdır ve PR mesafesi sabittir (Şekil 14). Solunuma bağlı otonomik tonus değişiklikleri sinüs aritmisi yapabilir. İnspirasyon sırasında vagal tonus inhibe olduğundan kardiyak siklus uzunluğu kısalırken ekspirasyon sırasında siklus uzar. Ayrıca karotid arter baroreseptörlerinin stimülasyonu da sinüs aritmisi yapabilir.(29)



Şekil 14. Sinüs aritmisi

Sinüs duraksaması ya da arresti, sinüs nodunun uyarı çıkarmaması ile oluşur. Bu, duraklama (P-QRS-T yokluğu) ile sonuçlanır (Şekil 15). Duraklama kaçış

vurusuyla sonlanabilir. Sinüs arrestinde en az 2 saniyelik duraksama olmalıdır. Sinüs düğümü, tamamen uyarı hücresi görevini kaybederse ventriküler aktivasyon, AV kavşak veya ventriküllerdeki uyarı hücrelerinden gelen uyarılarla gerçekleşir. (30)



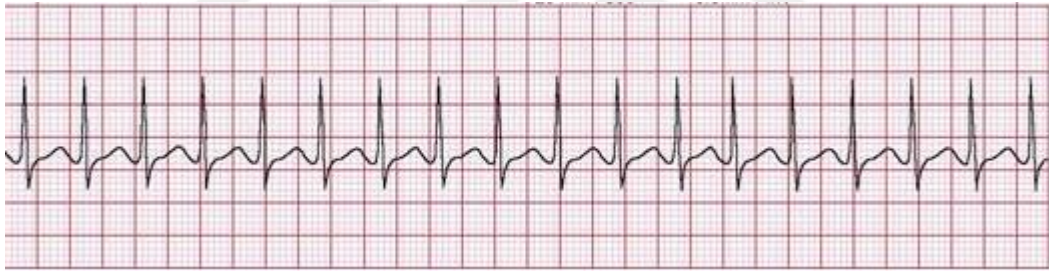
Şekil 15. Sinüs arresti

Atrial kaçış ritminde anormal aksı olan normal sinüs atımından farklı görünen P dalgası vardır. Hızı 60-80 atım/dk'dır. Kavşak kaçış ritminde QRS kompleksleri dardır. Hızı 40-60 atım/dk'dır. P dalgaları olmayabilir veya QRS'den önce ya da sonra negatif P dalgaları olarak izlenebilir. Ventriküler kaçış ritminde QRS kompleksleri geniştir. Hız 20-40 atım/dk'dır.

Atriyum, AV kavşak veya ventriküldeki ektopik pacemaker hücrelerden çıkan uyarılarla erken vuru ortaya çıkabilir. Atrial erken vuru; atriyumların koroner sinüs ve pulmoner venlerde dahil olmak üzere herhangi bir yerindeki ektopik bir odaktan kaynaklanır. Atriyum depolarizasyonu anormal (retrograd iletim) olduğu için, atriyum depolarizasyonu erken olur ve normalde sinüs nodunun ürettiği P dalgasından farklı morfolojide P dalgası oluşur. QRS kompleksinin süresi ve morfolojisi ile T dalgası normal sinüs atımına benzerdir.(31) Erken kavşak (junctional) vurusu; atriyal depolarizasyon ile ilişkili P dalgası genellikle QRS kompleksinin içinde gömülüdür ve görünür değildir. P dalgası QRS kompleksinden hemen önce veya hemen sonra görülebilir. Görülebilir P olduğunda özellikle inferior derivasyonlarda ve aVR'de retrograd atriyal depolarizasyon nedeniyle negatif dalga

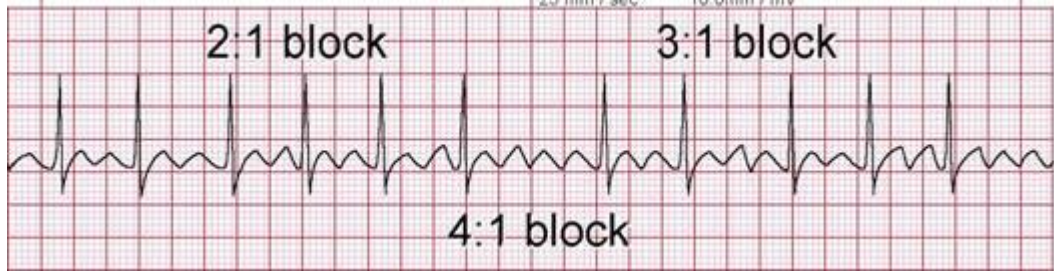
şeklindedir. Hız 20-40 atım/dk olup QRS ve P dalgası dardır.(32) Ventriküler erken vuru; ventriküler aktivasyon normal iletim sisteminden ziyade miyokardiyal yayılım yoluyla olduğundan QRS kompleksi geniştir. ST segmenti ve T dalgası ile QRS dalgasının yönü birbirine zıttır (diskordans). QRS kompleksi öncesinde P dalgası yoktur.(33)

Supraventriküler taşikardi; atriyum veya AV kavşağındaki ektopik odaklardan kaynaklanan, hızı 150-220 vuru/dk olan taşikardilerdir. Atriyal taşikardi, AV nodal reentran taşikardi, atriyoventriküler reentran taşikardi şeklinde alt tipleri vardır. P dalgaları görülmez, QRS kompleksi normal morfoloji ve sürededir (Şekil 16)(34)



Şekil 16. Supraventriküler taşikardi

Atriyal flutter; en sık sağ atriyumdan köken alan makroreentrant bir ritimdir. P dalgaları bir veya daha çok derivasyonda EKG'ye 'testere dişi' görünümü verir. Atriyal hız >240 vuru/dk iken ventriküler hız genellikle normaldir. AV noddan dakikada 200'den fazla uyarı geçmesi normal olmadığından 2:1, 3:1, 4:1 AV blok görülebilir. QRS kompleksi normal genişlik ve morfolojiye sahiptir (Şekil 17).(35)



Şekil 17. Atriyal flutter

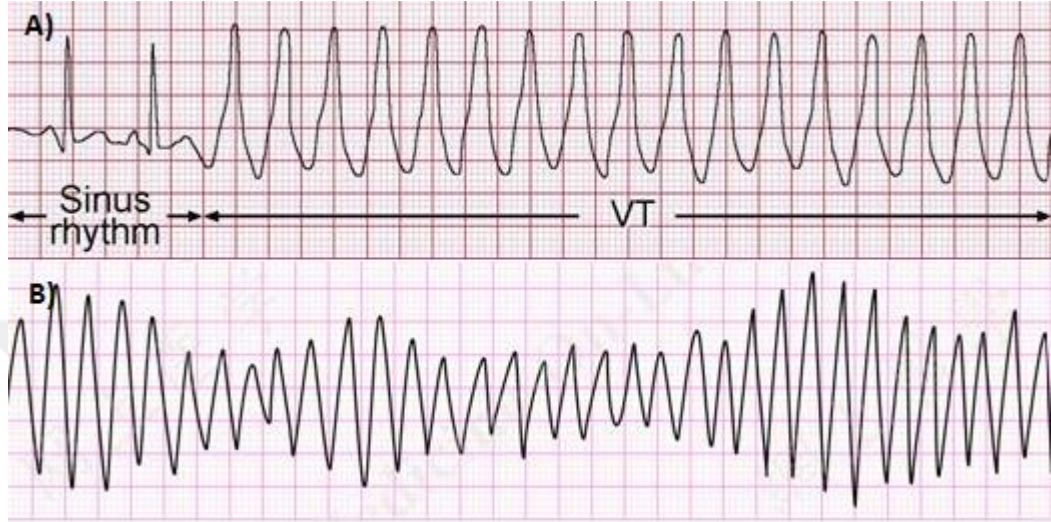
Atriyal fibrilasyon; atriyumda birden fazla odağın dakikada 400'den fazla atriyal depolarizasyon oluşturduğu, en sık görülen aritmilerden biridir. P dalgaları yerine, bir veya daha çok derivasyonda fibrilasyon dalgaları (f dalgaları) görülür. AV düğümüne gelen uyarıların sadece bir kısmı geçmeyi başarır. Ventriküler cevap genellikle 110-180 atım/dk olup tamamen düzensizdir. QRS kompleksi normal genişlik ve morfolojidedir(Şekil 18).(36)



Şekil 18. Atriyal fibrilasyon

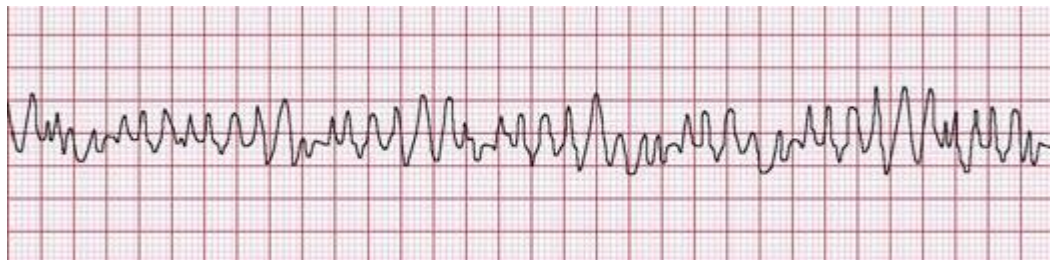
Ventriküler taşikardi; 3 veya daha fazla, kesintiye uğramayan, ventriküler kaynaklı erken uyarının meydana gelmesiyle oluşur. Ventriküler hız dakikada 150'den fazladır. P ve T dalgaları ayırt edilemeyip QRS kompleksleri normalden daha geniştir. Monomorfik ve polimorfik olarak iki tipi vardır. Monomorfik tipte

QRS komplekslerinin görünümü aynı iken polimorfik tipte atımdan atıma farklılık gösterir (Şekil 19 A ve B).(37)



Şekil 19. A) Monomorfik ventriküler taşikardi B) Polimorfik ventriküler taşikardi

Ventriküler fibrilasyon; bir çok ventriküler odağın hızlıca ve kaotik olarak deşarj olmasıyla ortaya çıkan ölümcül bir dalgadır. Ventriküller asenkronize kasılır ve pompa yetersizliği mevcuttur. QRS dalgası organize değildir, sadece titreşimli dalgalar şeklinde görülür (Şekil 20).(38)

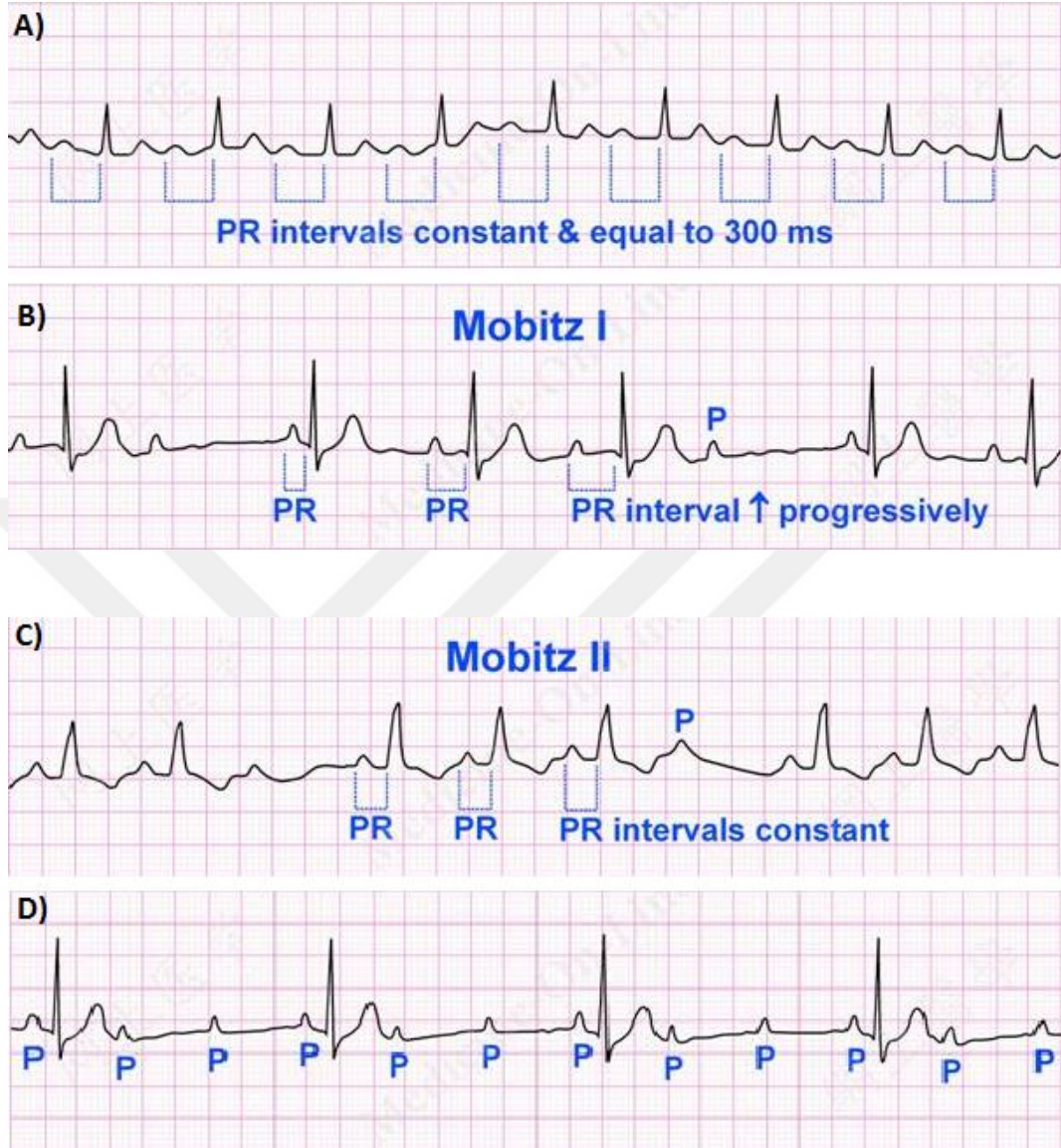


Şekil 20. Ventriküler fibrilasyon

2.5.3. Kalp Blokları Değerlendirme

SA çıkış bloğu'nda; sinüs düğümü uyarı oluşturabilir, ama bu uyarı atriyuma yayılamaz ve EKG'de P-QRS-T duraklaması olarak izlenir. Artmış vagal tonus, ilaçlar, MI, fibrozis ve miyokardit SA çıkış bloğuna sebep olabilir(39). AV düğümdeki ileti gecikmesi sınıflamasında olduğu gibi, SA çıkış bloğunda da birinci, ikinci (Tip I ve II) ve üçüncü derece bloklara ayrılır.

AV ileti bloklarından birinci derece AV blok; iletide gecikme olup gerçek bir blok değildir. Sinüs iletisinin sıklıkla AV düğümde beklemesiyle meydana gelir. Tüm P dalgaları iletilir (her P'yi QRS takip eder) ve PR aralığı uzamıştır (Şekil 21A). İkinci Derece Mobitz Tip I (Wenkebach) AV Blok, sıklıkla AV düğüm içerisinde meydana gelir. PR aralığının gittikçe uzamasını takiben iletilmeyen P dalgası ile karakterizedir. İleti zamanındaki en büyük uzama, birinci ve ikinci atımlar arasında olur. Duraklamayı takip eden R-R aralığı en uzundur ve PR aralığı blok sonrasında en kısa halindedir (Şekil 21B). İkinci Derece Mobitz Tip II AV Blok; genellikle huzme dallarında meydana gelen ve iletinin kararsız olduğu bir durumdur. PR aralığında progresif uzama olmadan (normal veya uzamış), bir QRS kompleksi tarafından takip edilmeyen, iletilmemiş bir P dalgası mevcuttur (Şekil 21C). Üçüncü Derece AV Tam Blok; atriyum ve ventriküllerin ayrı uyarı hücreleri tarafından kontrol edilerek, birbirinden bağımsız olarak kasıldığı bir AV disosiyasyon şeklidir. Atriyal hız ventriküler hızdan yüksektir. P dalgaları EKG içerisinde, ventriküllerden bağımsız, düzenli atım şeklindedir. Ventriküler ritim bir kaçış ritmidir ve otonomik kontrolden pek etkilenmediği için belirgin olarak düzenlidir (Şekil 21D).(40)



Şekil 21. A) 1. Derece AV blok B) Mobitz I AV blok C) Mobitz II AV blok D) AV tam blok

Ventrikül içerisinde iletiler sağ ve sol dal hüzmesi şeklinde ilerler. Sol dal hüzmesi; sol anterior fasikül, sol posterior fasikül ve septal fasikül şeklinde üç fasiküle ayrılır.

Sağ dal bloğu kriterleri;(41)

- 1) Erişkinlerde QRS > 120 msn olması
- 2) rSR', rsR', RR', V1 ve V2'de çentikli tek R dalgası
- 3) D1 ve V6'da terminal S dalgası; S dalgasının R dalgasından daha uzun olması
yada > 40 msn olması
- 4) R tepe zamanının V1'de > 50 msn olup V5 ve V6'da normal olması

Sol dal bloğu kriterleri;(41)

- 1) Erişkinlerde QRS >120 msn olması
- 2) D1, aVL, V5, V6'da geniş çentikli R dalgası ve zaman zaman V5,V6'da RS paterni
- 3) D1, V5, V6'da q dalgası yokluğu (ancak aVL'de dar q olabilir)
- 4) V5, V6'da R pik zamanı >60 msn olması
- 5) ST segmenti ve T dalgası QRS kompleksiyle diskordans olması

Sol anterior fasiküler blok tanı kriterleri;(42)

- 1) Sol aks deviasyonu
- 2) Inferior derivasyonlarda rS
- 3) Lateral ekstremitte derivasyonlarında qR
- 4) aVL'de R pik zamanı >45 msn
- 5) QRS < 120 msn

Sol posterior fasiküler blok;(41)

- 1) Sağ aks deviasyonu
- 2) D3, aVF'de qR paterni
- 3) D1 ve aVL'de RS

4) QRS <120 msn olması

2.5.4. Aks Hesaplama

QRS'in frontal düzlemde normal elektriksel aksı -30 ile - 90 arasındadır. Sol aks deviasyonu -30 ile - 90 arasında, sağ aks deviasyonu ise + 90 ile + 180 arasında, kuzeybatı veya süperior aks ise -90 ile +/-180 arasında görülmektedir. Aks hesaplamada bir çok yöntem vardır. En doğru, en kolay ve en hızlı hesaplama D1, D2 ve aVF'ye bakarak hesaplama. Bu hesaplamada eğer QRS kompleksi D1 ve D2'de pozitifse aks normaldir. QRS kompleksi D1'de pozitif D2'de negatifse sol aks mevcuttur. QRS kompleksi D1'de negatif ve aVF'de pozitifse sağ aks vardır. QRS kompleksi D1 ve aVF'de negatifse kuzeybatı ya da süperior aks söz konusudur.(43, 44)

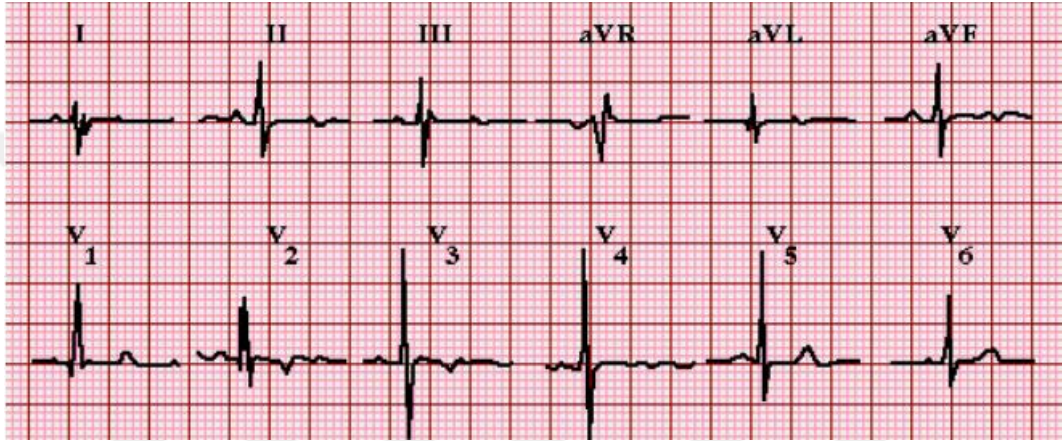
2.5.5. Hipertrofi değerlendirilmesi

Kalpdeki hipertrofi, kas duvarının normalden daha kalın ve dilate olması anlamına gelir. Sağ atrial hipertrofi P pulmonale, sol atrial hipertrofi P mitrale olarak karşımıza çıkmaktadır.

Sağ ventrikül hipertrofisi; pulmoner hipertansiyon, pulmoner kapak stenozu, şiddetli akciğer hastalığı ve kor pulmonale gibi durumlarda sağ ventrikül kas kitlesinde patolojik artış olduğunda görülür. Özgüllüğü ve duyarlılığı yüksek olmamasına rağmen bazı tanı kriterleri geliştirilmiştir(45, 46):

- Sağ aks deviasyonu
- V1'de $R > 7 \text{ mm}$ ve $R/S > 1$
- V1'deki $R + V5-6$ 'daki $S > 10.5 \text{ mm}$

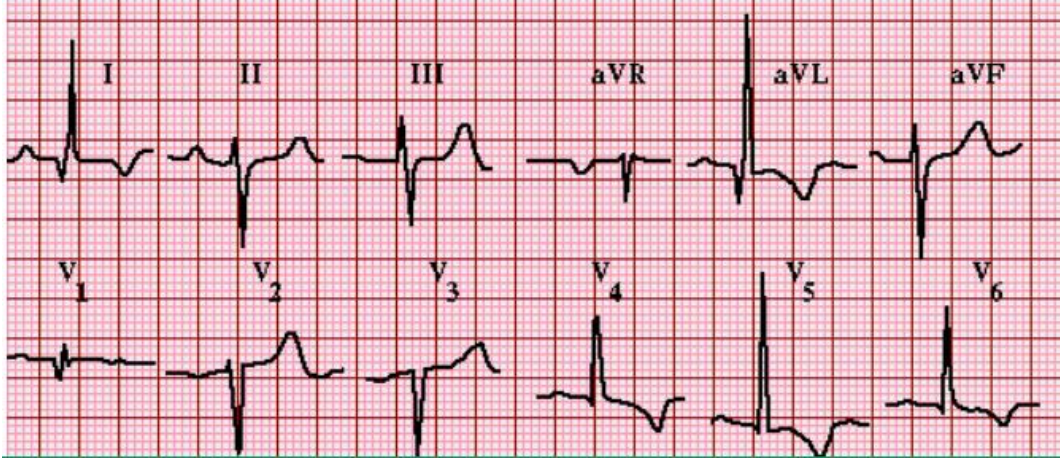
- V6'da $S/R > 1$ (Şekil 22)
- İnkomplet sağ dal bloğu
- V1-2'de ST depresyonu ve T dalga inversiyonu (strain paterni)
- Sağ atrial hipertrofi
- D1,D2,D3'de $S > R$ (S1S2S3 paterni)



Şekil 22. Sağ ventrikül hipertrofisi (V1'de $R/S > 1$ ve $R > 7$ mm)

Sol ventrikül hipertrofisi kriterleri:

- V1'de $S + V5-6$ 'da $R > 35$ mm (sokolow-lyon)(47)
- aVL'de $R + V3$ 'de $S > 28$ mm erkekler için veya > 20 mm kadınlar için (Cornell)(47)
- aVL'de $R > 11$ mm, aVF'de $R > 20$ mm, aVR'de $S > 14$ mm (Scott)
- V1-2'de $S + V5-6$ 'da $R > 35$ mm, V5-6'da $R > 26$ mm (Scott)
- Herhangi bir göğüs derivasyonunda $R+S > 45$ mm (Scott)



Şekil 23. Sol ventrikül hipertrofisi (strain paterni, lateralde R hakimiyeti, sol aks)

EKG’de voltaj düşüklüğü; QRS uzunluğunun ekstremitelerde < 5 mm, göğüs derivasyonlarında < 10 mm olmasıdır. Sebepleri: miyokard iskemisi, şiddetli kardiyomiyopati, konstriktif perikardit, pnömotoraks, amfizem, obezite, perikardiyal efüzyon, anazarka’dır

2.5.6. Enfarktüs Değerlendirilmesi

Koroner arterlerden birinin tam tıkanıklığı sonrası MI’ü oluşabilir. İnfarktli alanda miyokardiyum, nekrotik hale gelerek depolarizasyon ve kontraksiyon fonksiyonunu kaybeder(48). İskemi, koroner kan akımının azalmasıdır ve iskemik bölge infarkt bölgesinin periferindedir. T dalga negatifliği iskeminin karakteristik bulgusudur. Hafif düzleşmeden derin negatifliğe kadar değişkenlik gösterebilir.(15)

Göğüs ağrısı veya iskemi göstergesi olabilecek semptomları olan ve en az ardışık iki derivasyonda ST segment elevasyonu olan hastalar STEMI (ST elevasyonlu MI) olarak nitelendirilmiştir.(49, 50)

V2-V3 derivasyonunda; 40 yaş altı erkeklerde ≥ 2.5 mm, 40 yaş ve üzeri erkeklerde ≥ 2 mm, tüm yaştaki kadınlarda ≥ 1.5 mm veya diğer derivasyonlarda ≥ 1 mm (sol ventriküler hipertrofi veya sol dal bloğu yokluğunda) elevasyon, ST segment elevasyonu olarak tanımlanır.(50) V1-3 derivasyonlarında ST segment depresyonuna eşlik eden T dalga pozitifliği ve V7-9 derivasyonlarında 0.5 mm veya daha fazla ST segment elevasyonu posteriyor MI'ı düşündürür.(50)

Anteriyor MI'nda oklüzyon LAD (sol ön inen arter) orta veya distal kısmında olduğundan ST segmentleri V1-3'de eleve olur. Resiprokal depresyonlar DII, DIII, aVF'de olur. Proksimal LAD tıkanırsa yaygın anteriyor (V1-6,DI,aVL) veya anteroseptal (V1-4) MI olabilir. Lateral MI'da V5-6'da, yüksek lateralde ise DI, aVL'de değişiklikler olur(51, 52).

İnferiyor MI'da sağ koroner arterde tıkanıklık oluşur. DII, DIII, aVF'de ST elevasyonu ile birlikte DI, aVL derivasyonlarında resiprokal değişiklik oluşur(53).

Posteriyor MI'lar genellikle sol sirkumfleks arterin tıkanıklığı sonucu oluşur. V1-3'te ST depresyonu, V1'de belirgin R dalgası, V7-9'da ST elevasyonu görülür(54, 55).

Sağ ventriküler MI, sağ koroner arterin proksimalindeki ilk akut marjinal dalın tıkanıklığı sonucu meydana gelir. İnferiyor MI'ların %50'sinde görülmekle birlikte izole sağ ventriküler MI nadirdir ve kadınlarda daha sıktır(56). V1,V4R-6R'de ST elevasyonu, DIII'teki ST elevasyonu > DII'deki ST elevasyonu şeklindedir(57).

Benign erken repolarizasyon, genç erişkinlerde ve erkeklerde daha sık olmak üzere, nüfusun yaklaşık % 1-2'sinde meydana gelen bir ST yükselmesi örneğidir. QRS kompleksinden hemen sonra görülen bir çentik veya leke olması, yukarıya

doğru konkav morfoloji, uzun R ve T dalgaları, resiprokal depresyon yokluğu ile akut MI'dan ayrılır.(58)



3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, prospektif gözlemsel klinik bir çalışma olarak planlanmış olup, yıllık erişkin hasta sayısı yaklaşık olarak 75.000 olan Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp Anabilim Dalı Erişkin Acil Servisi'nde 01.02.2017 ile 31.03.2017 tarihleri arasında 2 aylık bir sürede yapılmıştır.

Çalışma için etik kurul izni, Gazi Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Değerlendirme Komisyonu'ndan alınmıştır (EK.1).

3.1. Araştırma Hastalarının Seçimi

Çalışmaya, Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp Anabilim Dalı bünyesindeki Erişkin Acil Servisi'ne başvuran; göğüs ağrısı, göğüste basınç hissi, göğüste sıkışma, halsizlik, çarpıntı, senkop, dispne, bulantı ve kusma gibi atipik semptomlar, çene ağrısı, sırt ağrısı veya karın ağrısı gibi nedenlerle EKG istenen 18 yaş üstü hastalar alınmıştır.

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Erişkin Acil Servisi'ne başvuran 18 yaş altı hastalar, yanlış teknikle çekilmiş (hasta hareketi nedeniyle izoelektrik hattan sapmış olan) veya parazitli EKG'ler, kayıt bilgileri olmaması nedeniyle hasta bilgilerine olmayan EKG'ler, cihaza senkronizasyonu yapılmayan EKG'ler, aynı hastaya ait birden fazla EKG'si olması durumunda ilk EKG dışındaki diğer EKG'ler ve öğretim üyeleri arasında çelişkiye düşülen 2 EKG örneği çalışma dışı bırakılmıştır.

3.2. Veri Toplanması

EKG kayıtları iki aşamada alınmıştır. İlki triaj alanında ikincisi ise acil servis içinde istenen EKG kayıtlarıdır. İlk kayıtlar, acil servis triaj alanında göğüs ağrısı, senkop, çarpıntı başta olmak üzere EKG endikasyonu olan hastalara paramedik / acil tıp teknisyenleri tarafından EKG'leri çekilen hastaların kayıtlarıdır. İkinci aşamada ise acil serviste hasta değerlendirilmesi aşamasında EKG çekilmesi gerekli görülen hastaların EKG'lerinden elde edilmiştir.

EKG kayıtlarının tümü Mortara® marka ELI 280 modeli ile elde edilmiştir. Bu EKG cihazı ile elde edilen 10 saniyelik EKG kaydı otomatik olarak cihazın hafızasına kaydedilebilmektedir. Hastaların EKG kayıtlarını içeren veriler düzenli olarak cihaz ile senkronize edilerek USB bellek üzerine kaydedilmiştir. Ardından USB bellekteki EKG kayıtları Mortara ELI Link® programı kullanılarak PDF kayıtları elde edilmiştir. Lazer yazıcı ile pdf formatındaki bu EKG kayıtlarının çıktısı alınmıştır. Körlüğü sağlamak amacıyla, bu EKG kayıtlarının üzerindeki hasta bilgileri korunarak (yaş, cinsiyet) otomatik EKG analiz yorumlarının yazdığı bölge kesilmiştir. Ardından bu EKG kayıtları 1. Yıl (kıdemsiz) acil tıp asistanı ve 4. Yıl (kıdemli) acil tıp asistanı tarafından sırasıyla değerlendirilmiştir. Son aşamada ise bir acil tıp öğretim üyesi ve bir kardiyoloji öğretim üyesi tarafından, cihazın otomatik EKG analiz yorumları da değerlendirilerek kesin EKG yorumları (altın standart) elde edilmiştir.

3.3. İstatistiksel Analiz

Araştırma verileri Microsoft Excel® 2016 ve “Statistical Package for Social Sciences for Windows 22.0 (SPSS Inc, Chicago, IL)” programları ile incelenmiş ve

istatistiksel analizleri yapılmıştır. Tanımlayıcı istatistikler ortalama $\pm$ standart sapma (en küçük-en büyük), frekans dağılımı ve yüzde olarak sunulmuştur.

Hastaların EKG'leri kıdemsiz asistan, kıdemli asistan ve öğretim üyesi tarafından değerlendirildi. Ayrıca cihaz yorumları kaydedildi. Öğretim üyesinin değerlendirme sonucu "*altın standart*" kabul edilerek kıdemsiz ve kıdemli asistanlar ile cihaz yorumunun sensitivite, spesifisite, pozitif ve negatif prediktif değerleri hesaplandı.

Öğretim üyesinin EKG yorumu altın standart kabul edilerek kıdemsiz asistanın, kıdemli asistanın ve cihazın sensitivitesi, spesifisitesi, pozitif ve negatif prediktif değerleri hesaplanmıştır. Ayrıca kıdemsiz asistan, kıdemli asistan ve cihaz ile öğretim üyesinin yorumu arasındaki uyumluluk Kappa testi ile değerlendirilmiştir. Kappa değerlerine göre kabul edilen uyumluluk düzeyleri aşağıdaki tabloda sunulmuştur. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edilmiştir.

Tablo 1. Kappa Değerine Göre Uyumluluk Durumu¹¹³

Kappa Değeri	Uyumluluk Düzeyi
0-0,20	Düşük/Önemsiz Uyum
0,21-0,40	Düşük/Orta Düzeyde Uyum
0,41-0,60	Orta Düzeyde
0,61-0,80	İyi Düzeyde
0,81-1,00	Mükemmel Düzeyde

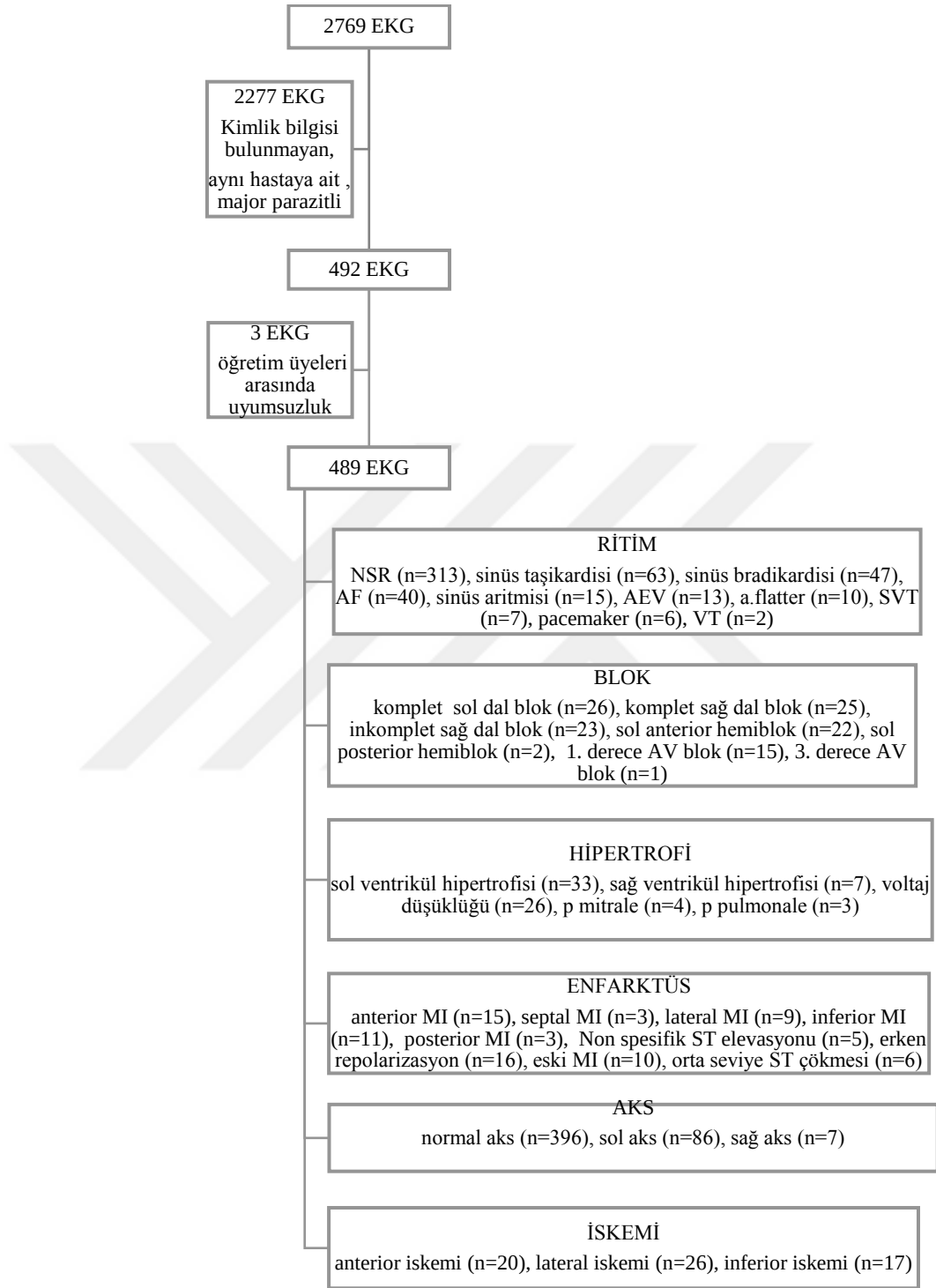
4. BULGULAR

Araştırma kapsamında Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Servisine başvuran toplam 489 hastanın elektrokardiyografisi (EKG) incelendi. EKG'si incelenen hastaların yaş ortalaması 56.4 ± 18.7 (min:18-maks:95) yıl olup %55.8'i (n=273) erkekti.

Hastaların EKG'leri Kıdemsiz asistan, kıdemli asistan ve öğretim üyesi tarafından değerlendirildi. Ayrıca cihaz yorumları kaydedildi. Öğretim üyesinin değerlendirme sonucu "*altın standart*" kabul edilerek Kıdemsiz ve kıdemli asistanlar ile cihaz yorumunun sensitivite, spesifisite, pozitif ve negatif prediktif değerleri hesaplandı. Buna göre; Kıdemsiz ve kıdemli asistanlar ile cihazın EKG'de ritim bozukluklarını öngörme durumu Tablo 2, 3, 4 ve 5'te sunulmuştur.

Kıdemsiz asistanın *normal sinüs ritmini (NSR)* öngörmeye sensitivitesi %98.4, PPD'si %97.5 iken kıdemli asistanın sensitivitesi %100, PPD'si %99.1 ve cihazın sensitivitesi %98.7, PPD'si %100'dü. Ayrıca kıdemsiz asistan, kıdemli asistan ve cihaz ile öğretim üyesinin yorumu arasında istatistiksel olarak anlamlı, mükemmel düzeyde uyum saptandı ($p < 0.05$) (Tablo 2).

Kıdemsiz asistanın *sinüs bradikardisini* öngörmeye sensitivitesi %100, PPD'si %100 iken kıdemli asistanın sensitivitesi %100, PPD'si %100 ve cihazın sensitivitesi %95.7, PPD'si %100'dü. Ayrıca Kıdemsiz asistan, kıdemli asistan ve cihaz ile öğretim üyesinin yorumu arasında istatistiksel olarak anlamlı, mükemmel düzeyde uyum saptandı ($p < 0.05$) (Tablo 2).



Şekil 19. Çalışma Hastası EKG’leri Akış Şeması

Kıdemsiz asistanın *sinüs taşikardisini* öngörmede sensitivitesi %90.5, PPD’si %96.6 iken kıdemli asistanın sensitivitesi %100, PPD’si %98.4 ve cihazın

sensitivitesi %92.1, PPD'si %100'dü. Ayrıca Kıdemsiz asistan, kıdemli asistan ve cihaz ile öğretim üyesinin yorumu arasında istatistiksel olarak anlamlı, mükemmel düzeyde uyum saptandı ($p<0.05$) (**Tablo 2**).

Tablo 2. Kıdemsiz ve kıdemli asistanlar ile cihazın EKG'de Ritim Bozukluklarını öngörmeye sensitivite, spesifisite, pozitif ve negatif prediktif değerleri ve öğretim üyesi ile uyumu

		Öğretim Üyesi			SONUÇ (%)	
		Var	Yok	Toplam		
		n (%)	n (%)	n (%)		
NSR	Kıdemsiz Asistan				SEN: 98.4	
	Var	308 (98.4)	8 (4.5)	316 (64.6)	SPS: 95.5	$\kappa=0.94$ $p<0.001$
	Yok	5 (1.6)	168 (95.5)	173 (35.4)	PPD: 97.5	
	Toplam*	313 (64.0)	176 (36.0)	489 (100)	NPD: 97.1	
	Kıdemli Asistan				SEN: 100	
	Var	313 (100)	3 (1.7)	316 (64.6)	SPS: 98.3	$\kappa=0.99$ $p<0.001$
	Yok	0	173 (98.3)	173 (35.4)	PPD: 99.1	
	Toplam*	313 (64.0)	176 (36.0)	489 (100)	NPD: 100	
	Cihaz Yorumu				SEN: 98.7	
	Var	309 (98.7)	0	309 (63.2)	SPS: 100	$\kappa=0.98$ $p<0.001$
	Yok	4 (1.3)	176 (100)	180 (36.8)	PPD: 100	
	Toplam*	313 (64.0)	176 (36.0)	489 (100)	NPD: 97.8	
Sinüs Bradikardisi	Kıdemsiz Asistan				SEN: 100	
	Var	47 (100)	0	47 (9.6)	SPS: 100	$\kappa=1.00$ $p<0.001$
	Yok	0	442 (100)	442 (90.4)	PPD: 100	
	Toplam*	47 (9.6)	442 (90.4)	489 (100)	NPD: 100	
	Kıdemli Asistan				SEN: 100	
	Var	47 (100)	0	47 (9.6)	SPS: 100	$\kappa=1.00$ $p<0.001$
	Yok	0	442 (100)	442 (90.4)	PPD: 100	
	Toplam*	47 (9.6)	442 (90.4)	489 (100)	NPD: 100	
	Cihaz Yorumu				SEN: 95.7	
	Var	45 (95.7)	0	45 (9.2)	SPS: 100	$\kappa=0.98$ $p<0.001$
	Yok	2 (4.3)	446 (100)	444 (90.8)	PPD: 100	
	Toplam*	47 (9.6)	442 (90.4)	489 (100)	NPD: 99.5	
Sinüs Taşikardisi	Kıdemsiz Asistan				SEN: 90.5	
	Var	57 (90.5)	2 (0.5)	59 (12.1)	SPS: 99.5	$\kappa=0.92$ $p<0.001$
	Yok	6 (9.5)	424 (99.5)	430 (87.9)	PPD: 96.6	
	Toplam*	63 (12.9)	426 (87.1)	489 (100)	NPD: 98.6	
	Kıdemli Asistan				SEN: 100	
	Var	63 (98.4)	1 (0.2)	64 (13.1)	SPS: 99.8	$\kappa=0.99$ $p<0.001$
	Yok	0	425 (99.8)	425 (86.9)	PPD: 98.4	
	Toplam*	63 (12.9)	426 (87.1)	489 (100)	NPD: 100	
	Cihaz Yorumu				SEN: 92.1	
	Var	58 (92.1)	0	58 (11.9)	SPS: 100	$\kappa=0.95$ $p<0.001$
	Yok	5 (7.9)	426 (100)	431 (88.1)	PPD: 100	
	Toplam*	63 (12.9)	426 (87.1)	489 (100)	NPD: 98.8	

n: Hasta sayısı; %: Sütun yüzdesi; *: Satır yüzdesi; SEN: Sensitivite; SPS: Spesifisite; PPD: Pozitif prediktif değer; NPD: Negatif prediktif değer

Kıdemsiz asistanın *sinüs aritmisini* öngörmeye sensitivitesi %80.0, PPD'si %70.6 iken kıdemli asistanın sensitivitesi %93.3, PPD'si %100 ve cihazın sensitivitesi %80.0, PPD'si %92.3'dü. Ayrıca kıdemsiz asistan ile öğretim üyesinin yorumu arasında iyi derecede, kıdemli asistan ve cihaz ile öğretim üyesinin yorumu arasında ise mükemmel düzeyde, istatistiksel olarak anlamlı uyum saptandı ($p<0.05$) (**Tablo 3**).

Kıdemsiz asistanın *atrial fibrilasyonu* öngörmeye sensitivitesi %95.0, PPD'si %82.6 iken kıdemli asistanın sensitivitesi %100, PPD'si %97.6 ve cihazın sensitivitesi %90.0, PPD'si %81.8'di. Ayrıca kıdemsiz asistan, kıdemli asistan ve cihaz ile öğretim üyesinin yorumu arasında istatistiksel olarak anlamlı, mükemmel düzeyde uyum saptandı ($p<0.05$) (**Tablo 3**).

Kıdemsiz asistanın *atrial flutterı* öngörmeye sensitivitesi %50.0, PPD'si %50.0 iken kıdemli asistanın sensitivitesi %72.7, PPD'si %100 ve cihazın sensitivitesi %80.0, PPD'si %100'dü. Ayrıca Kıdemsiz ve kıdemli asistan ile öğretim üyesinin yorumu arasında orta derecede, cihaz ile öğretim üyesinin yorumu arasında ise mükemmel düzeyde, istatistiksel olarak anlamlı uyum saptandı ($p<0.05$) (**Tablo 3**).

Kıdemsiz asistanın *SVT'yi* öngörmeye sensitivitesi %85.7, PPD'si %100 iken kıdemli asistanın sensitivitesi %100, PPD'si %100 ve cihazın sensitivitesi %71.4, PPD'si %100'dü. Ayrıca Kıdemsiz asistan, kıdemli asistan ve cihaz ile öğretim üyesinin yorumu arasında istatistiksel olarak anlamlı, mükemmel düzeyde uyum saptandı ($p<0.05$) (**Tablo 4**).

Tablo 3. Kıdemsiz ve kıdemli asistanlar ile cihazın EKG’de Ritim Bozukluklarını öngörmede sensitivite, spesifisite, pozitif ve negatif prediktif değerleri ve öğretim üyesi ile uyumu (devam)

		Öğretim Üyesi			SONUÇ (%)	
		Var	Yok	Toplam		
		n (%)	n (%)	n (%)		
<i>Sinüs Artimisi</i>	Kıdemsiz Asistan				SEN: 80.0	
	Var	12 (80.0)	5 (1.1)	17 (3.5)	SPS: 98.9	κ=0.74
	Yok	3 (20.0)	469 (98.9)	472 (96.5)	PPD: 70.6	p<0.001
	Toplam*	15 (3.1)	474 (96.9)	489 (100)	NPD: 99.4	
	Kıdemli Asistan				SEN: 93.3	
	Var	14 (93.3)	0	14 (2.9)	SPS: 100	κ=0.96
	Yok	1 (6.7)	474 (100)	475 (97.1)	PPD: 100	p<0.001
	Toplam*	15 (3.1)	474 (96.9)	489 (100)	NPD: 99.8	
	Cihaz Yorumu				SEN: 80.0	
	Var	12 (80.0)	1 (0.2)	13 (2.7)	SPS: 99.8	κ=0.85
	Yok	3 (20.0)	473 (99.8)	476 (97.3)	PPD: 92.3	p<0.001
	Toplam*	15 (3.1)	474 (96.9)	489 (100)	NPD: 99.4	
<i>Atrial Fibrilasyon</i>	Kıdemsiz Asistan				SEN: 95.0	
	Var	38 (95.0)	8 (1.8)	46 (9.4)	SPS: 98.2	κ=0.87
	Yok	2 (5.0)	441 (98.2)	443 (90.6)	PPD: 82.6	p<0.001
	Toplam*	40 (8.2)	449 (91.8)	489 (100)	NPD: 99.5	
	Kıdemli Asistan				SEN: 100	
	Var	40 (100)	1 (0.2)	41 (8.4)	SPS: 99.8	κ=0.99
	Yok	0	448 (99.8)	448 (91.6)	PPD: 97.6	p<0.001
	Toplam*	40 (8.2)	449 (91.8)	489 (100)	NPD: 100	
	Cihaz Yorumu				SEN: 90.0	
	Var	36 (90.0)	8 (1.8)	44 (9.0)	SPS: 98.2	κ=0.84
	Yok	4 (10.0)	441 (98.2)	445 (91.0)	PPD: 81.8	p<0.001
	Toplam*	40 (8.2)	449 (91.8)	489 (100)	NPD: 99.1	
<i>Atrial Flutter</i>	Kıdemsiz Asistan				SEN: 50.0	
	Var	5 (50.0)	5 (1.0)	10 (2.0)	SPS: 99.0	κ=0.46
	Yok	5 (50.0)	474 (99.0)	479 (98.0)	PPD: 50.0	p<0.001
	Toplam*	10 (2.0)	479 (98.0)	489 (100)	NPD: 99.0	
	Kıdemli Asistan				SEN: 80.0	
	Var	8 (80.0)	0	8 (1.6)	SPS: 100	κ=0.89
	Yok	2 (20.0)	479 (100)	481 (98.4)	PPD: 100	p<0.001
	Toplam*	10 (2.0)	479 (98.0)	489 (100)	NPD: 99.6	
	Cihaz Yorumu				SEN: 60.0	
	Var	6 (60.0)	8 (1.7)	14 (2.9)	SPS: 98.3	κ=0.49
	Yok	4 (40.0)	471 (98.3)	475 (97.1)	PPD: 42.9	p<0.001
	Toplam*	10 (2.0)	479 (98.0)	489 (100)	NPD: 99.2	

n: Hasta sayısı; %: Sütun yüzdesi; *: Satır yüzdesi; SEN: Sensitivite; SPS: Spesifisite; PPD: Pozitif prediktif değer; NPD: Negatif prediktif değer

Kıdemsiz asistanın *elektronik ventriküler pacemakerı* öngörmede sensitivitesi %66.7, PPD'si %100 iken kıdemli asistanın sensitivitesi %100, PPD'si %100 ve cihazın sensitivitesi %100, PPD'si %66.7'ydı. Ayrıca Kıdemsiz asistan ve cihaz ile öğretim üyesinin yorumu arasında iyi derecede, kıdemli asistan ile öğretim üyesinin yorumu arasında ise mükemmel düzeyde, istatistiksel olarak anlamlı uyum saptandı ($p<0.05$) (**Tablo 4**).

Kıdemsiz asistanın *atrial erken vuruyu* öngörmede sensitivitesi %7.7, PPD'si %50.0 iken kıdemli asistanın sensitivitesi %69.2, PPD'si %100 ve cihazın sensitivitesi %84.6, PPD'si %84.6'ydı. Ayrıca Kıdemsiz asistan ile öğretim üyesinin yorumu arasında düşük düzeyde, kıdemli asistan ve cihaz ile öğretim üyesinin yorumu arasında ise mükemmel düzeyde, istatistiksel olarak anlamlı uyum saptandı ($p<0.05$) (**Tablo 5**).

Kıdemsiz asistanın *ventriküler taşikardiyi* öngörmede sensitivitesi %100, PPD'si %100 iken kıdemli asistanın sensitivitesi %100, PPD'si %100'dü. Ayrıca Kıdemsiz ve kıdemli asistan ile öğretim üyesinin yorumu arasında mükemmel düzeyde, istatistiksel olarak anlamlı uyum saptandı ($p<0.05$) (**Tablo 5**).

Kıdemsiz ve kıdemli asistanlar ile cihazın EKG'de *blokları* öngörmede sensitivite, spesifisite, pozitif ve negatif prediktif değerleri Tablo 6, 7 ve 8'de sunulmuştur.

Tablo 4. Kıdemli ve kıdemli asistanlar ile cihazın EKG’de Ritim Bozukluklarını öngörmeye sensitivite, spesifisite, pozitif ve negatif prediktif değerleri ve öğretim üyesi ile uyumu (devam)

		Öğretim Üyesi			SONUÇ (%)	
		Var	Yok	Toplam		
		n (%)	n (%)	n (%)		
SVT	Kıdemli Asistan				SEN: 85.7	
	Var	6 (85.7)	0	6 (1.2)	SPS: 100	$\kappa=0.92$ $p<0.001$
	Yok	1 (14.3)	482 (100)	483 (98.8)	PPD: 100	
	Toplam*	7 (1.4)	482 (98.6)	489 (100)	NPD: 99.8	
	Kıdemli Asistan				SEN: 100	
	Var	7 (100)	0	7 (1.4)	SPS: 100	$\kappa=1.00$ $p<0.001$
	Yok	0	482 (100)	482 (98.6)	PPD: 100	
	Toplam*	7 (1.4)	482 (98.6)	489 (100)	NPD: 100	
	Cihaz Yorumu				SEN: 71.4	
	Var	5 (71.4)	0	5 (1.0)	SPS: 100	$\kappa=0.83$ $p<0.001$
	Yok	2 (28.6)	482 (100)	484 (99.0)	PPD: 100	
	Toplam*	7 (1.4)	482 (98.6)	489 (100)	NPD: 99.6	
Junctional Ritim	Kıdemli Asistan				SEN:	
	Var	0	0	0	SPS:	$\kappa=$ p
	Yok	1 (100)	488 (100)	489 (100)	PPD:	
	Toplam*	1 (0.2)	488 (99.8)	489 (100)	NPD:	
	Kıdemli Asistan				SEN: 100	
	Var	1 (100)	0	1 (0.2)	SPS: 100	$\kappa=1.00$ $p<0.001$
	Yok	0	488 (100)	488 (99.8)	PPD: 100	
	Toplam*	1 (0.2)	488 (99.8)	489 (100)	NPD: 100	
	Cihaz Yorumu				SEN:	
	Var	0	0	0	SPS:	$\kappa=$ p
	Yok	1 (100)	488 (100)	489 (100)	PPD:	
	Toplam*	1 (0.2)	488 (99.8)	489 (100)	NPD:	
Elektronik Ventriküler Pacemaker	Kıdemli Asistan				SEN: 66.7	
	Var	4 (66.7)	0	4 (0.8)	SPS: 100	$\kappa=0.80$ $p<0.001$
	Yok	2 (33.3)	483 (100)	485 (99.2)	PPD: 100	
	Toplam*	6 (1.2)	483 (98.8)	489 (100)	NPD: 99.6	
	Kıdemli Asistan				SEN: 100	
	Var	6 (100)	0	6 (1.2)	SPS: 100	$\kappa=1.00$ $p<0.001$
	Yok	0	483 (100)	483 (98.8)	PPD: 100	
	Toplam*	6 (1.2)	483 (98.8)	489 (100)	NPD: 100	
	Cihaz Yorumu				SEN: 100	
	Var	6 (100)	3 (0.6)	9 (1.8)	SPS: 99.4	$\kappa=0.80$ $p<0.001$
	Yok	0	480 (99.4)	480 (98.2)	PPD: 66.7	
	Toplam*	6 (1.2)	483 (98.8)	489 (100)	NPD: 100	

Tablo 5. Kıdemli ve kıdemli asistanlar ile cihazın EKG’de Ritim Bozukluklarını öngörmede sensitivite, spesifisite, pozitif ve negatif prediktif değerleri ve öğretim üyesi ile uyumu (devam)

		Öğretim Üyesi			SONUÇ (%)	
		Var	Yok	Toplam		
		n (%)	n (%)	n (%)		
<i>Atrial Erken Vuru</i>	Kıdemli Asistan				SEN: 7.7	
	Var	1 (7.7)	1 (0.2)	2 (0.4)	SPS: 99.8	K=0.13
	Yok	12 (92.3)	475 (99.8)	487 (99.6)	PPD: 50.0	p<0.001
	Toplam*	13 (2.7)	476 (97.3)	489 (100)	NPD: 97.5	
	Kıdemli Asistan				SEN: 69.2	
	Var	9 (69.2)	0	9 (1.8)	SPS: 100	K=0.81
	Yok	4 (30.8)	476 (100)	480 (98.2)	PPD: 100	p<0.001
	Toplam*	13 (2.7)	476 (97.3)	489 (100)	NPD: 99.2	
	Cihaz Yorumu				SEN: 84.6	
	Var	11 (84.6)	2 (0.4)	13 (2.7)	SPS: 99.6	K=0.84
	Yok	2 (15.4)	474 (99.6)	476 (97.3)	PPD: 84.6	p<0.001
	Toplam*	13 (2.7)	476 (97.3)	489 (100)	NPD: 99.6	
<i>Ventriküler Erken Vuru</i>	Kıdemli Asistan				SEN:	
	Var	0	0	0	SPS:	K=
	Yok	1 (100)	488 (100)	489 (100)	PPD:	p
	Toplam*	1 (0.2)	488 (99.8)	489 (100)	NPD:	
	Kıdemli Asistan				SEN: 100	
	Var	1 (100)	0	1 (0.2)	SPS: 100	K=1.00
	Yok	0	488 (100)	488 (99.8)	PPD: 100	p<0.001
	Toplam*	1 (0.2)	488 (99.8)	489 (100)	NPD: 100	
	Cihaz Yorumu				SEN: 100	
	Var	1 (100)	1 (0.2)	2 (0.4)	SPS: 99.8	K=0.67
	Yok	0	487 (99.8)	487 (99.6)	PPD: 50.0	p<0.001
	Toplam*	1 (0.2)	488 (99.8)	489 (100)	NPD: 100	
<i>Ventriküler Taşikardi</i>	Kıdemli Asistan				SEN: 100	
	Var	2 (100)	0	2 (0.4)	SPS: 100	K=1.00
	Yok	0	487 (100)	487 (99.6)	PPD: 100	p<0.001
	Toplam*	2 (0.4)	487 (99.6)	489 (100)	NPD: 100	
	Kıdemli Asistan				SEN: 100	
	Var	2 (100)	0	2 (0.4)	SPS: 100	K=1.00
	Yok	0	487 (100)	487 (99.6)	PPD: 100	p<0.001
	Toplam*	2 (0.4)	487 (99.6)	489 (100)	NPD: 100	
	Cihaz Yorumu				SEN:	
	Var	0	0	0	SPS:	K=
	Yok	2 (100)	487 (100)	489 (100)	PPD:	p
	Toplam*	2 (0.4)	487 (99.6)	489 (100)	NPD:	

n: Hasta sayısı; %: Sütun yüzdesi; *: Satır yüzdesi; SEN: Sensitivite; SPS: Spesifisite; PPD: Pozitif prediktif değer; NPD: Negatif prediktif değer

Kıdemsiz asistanın *1.derece AV bloğu* öngörmede sensitivitesi %40.0, PPD'si %85.7 iken kıdemli asistanın sensitivitesi %93.3, PPD'si %77.8 ve cihazın sensitivitesi %66.7, PPD'si %100'dü. Ayrıca Kıdemsiz asistan ile öğretim üyesinin yorumu arasında orta derecede, kıdemli asistan ile öğretim üyesinin yorumu arasında iyi derecede, cihaz ile öğretim üyesi arasında ise mükemmel düzeyde, istatistiksel olarak anlamlı uyum saptandı ($p<0.05$) (**Tablo 6**).

Kıdemsiz asistanın *komplet sol dal bloğunu* öngörmede sensitivitesi %92.3, PPD'si %82.8 iken kıdemli asistanın sensitivitesi %100, PPD'si %100 ve cihazın sensitivitesi %96.2, PPD'si %92.6'ydı. Ayrıca Kıdemsiz asistan, kıdemli asistan ve cihaz ile öğretim üyesinin yorumu arasında mükemmel düzeyde, istatistiksel olarak anlamlı uyum saptandı ($p<0.05$) (**Tablo 6**).

Kıdemsiz asistanın *komplet sağ dal bloğunu* öngörmede sensitivitesi %72.0, PPD'si %100 iken kıdemli asistanın sensitivitesi %92.0, PPD'si %95.8 ve cihazın sensitivitesi %92.0, PPD'si %88.5'ti. Ayrıca Kıdemsiz asistan, kıdemli asistan ve cihaz ile öğretim üyesinin yorumu arasında mükemmel düzeyde, istatistiksel olarak anlamlı uyum saptandı ($p<0.05$) (**Tablo 7**).

Kıdemsiz asistanın *inkomplet sağ dal bloğunu* öngörmede sensitivitesi %26.1, PPD'si %66.7 iken kıdemli asistanın sensitivitesi %65.2, PPD'si %78.9 ve cihazın sensitivitesi %78.3, PPD'si %90.0'dı. Ayrıca Kıdemsiz asistan ile öğretim üyesinin yorumu arasında düşük-orta düzeyde, kıdemli asistan ile öğretim üyesinin yorumu arasında iyi derecede, cihaz ile öğretim üyesinin yorumu arasında ise mükemmel düzeyde, istatistiksel olarak anlamlı uyum saptandı ($p<0.05$) (**Tablo 7**).

Tablo 6. Kıdemli ve kıdemli asistanlar ile cihazın EKG’de *BLOKLARI* öngörmede sensitivite, spesifisite, pozitif ve negatif prediktif değerleri

		Öğretim Üyesi			SONUÇ (%)	
		Var	Yok	Toplam		
		n (%)	n (%)	n (%)		
1. Derece AV Blok	Kıdemli Asistan				SEN: 40.0	
	Var	6 (40.0)	1 (0.2)	7 (1.4)	SPS: 99.8	$\kappa=0.54$ $p<0.001$
	Yok	9 (60.0)	473 (99.8)	482 (98.6)	PPD: 85.7	
	Toplam*	15 (3.0)	474 (96.9)	489 (100)	NPD: 98.1	
	Kıdemli Asistan				SEN: 93.3	
	Var	14 (93.3)	4 (0.8)	18 (3.7)	SPS: 99.2	$\kappa=0.84$ $p<0.001$
	Yok	1 (6.7)	40 (99.2)	41 (96.3)	PPD: 77.8	
	Toplam*	15 (3.0)	44 (96.9)	59 (100)	NPD: 99.8	
	Cihaz Yorumu				SEN: 66.7	
	Var	10 (66.7)	0	10 (2.0)	SPS: 100	$\kappa=0.80$ $p<0.001$
	Yok	5 (33.3)	474 (100)	479 (98.0)	PPD: 100	
	Toplam*	15 (3.0)	474 (96.9)	489 (100)	NPD: 99.0	
3. Derece AV Blok	Kıdemli Asistan				SEN:	
	Var	0	0	0	SPS:	$\kappa=$ P
	Yok	1 (100)	488 (100)	489 (100)	PPD:	
	Toplam*	1 (0.2)	488 (99.8)	489 (100)	NPD:	
	Kıdemli Asistan				SEN: 100	
	Var	1 (100)	0	1 (0.2)	SPS: 100	$\kappa=1.00$ $p<0.001$
	Yok	0	488 (100)	488 (99.8)	PPD: 100	
	Toplam*	1 (0.2)	488 (99.8)	489 (100)	NPD: 100	
	Cihaz Yorumu				SEN:	
	Var	0	0	0	SPS:	$\kappa=$ P
	Yok	1 (100)	488 (100)	489 (100)	PPD:	
	Toplam*	1 (0.2)	488 (99.8)	489 (100)	NPD:	
Komplet Sol Dal Bloğu	Kıdemli Asistan				SEN: 92.3	
	Var	24 (92.3)	5 (1.1)	29 (5.9)	SPS: 98.9	$\kappa=0.86$ $p<0.001$
	Yok	2 (7.7)	458 (98.9)	460 (94.1)	PPD: 82.8	
	Toplam*	26 (5.3)	463 (94.7)	489 (100)	NPD: 99.6	
	Kıdemli Asistan				SEN: 100	
	Var	26 (100)	0	26 (5.3)	SPS: 100	$\kappa=1.00$ $p<0.001$
	Yok	0	463 (100)	463 (94.7)	PPD: 100	
	Toplam*	26 (5.3)	463 (94.7)	489 (100)	NPD: 100	
	Cihaz Yorumu				SEN: 96.2	
	Var	25 (96.2)	2 (0.4)	27 (5.5)	SPS: 99.6	$\kappa=0.94$ $p<0.001$
	Yok	1 (3.8)	461 (99.6)	462 (94.5)	PPD: 92.6	
	Toplam*	26 (5.3)	463 (94.7)	489 (100)	NPD: 99.8	

n: Hasta sayısı; %: Sütun yüzdesi; *: Satır yüzdesi; SEN: Sensitivite; SPS: Spesifisite; PPD: Pozitif prediktif değer; NPD: Negatif prediktif değer

Tablo 7. Kıdemsiz ve kıdemli asistanlar ile cihazın EKG’de *BLOKLARI* öngörmede sensitivite, spesifisite, pozitif ve negatif prediktif değerleri (devam)

		Öğretim Üyesi			SONUÇ (%)	
		Var	Yok	Toplam		
		n (%)	n (%)	n (%)		
Komplet Sağ Dal Bloğu	Kıdemsiz Asistan				SEN: 72.0	
	Var	18 (72.0)	0	18 (3.7)	SPS: 100	κ=0.83
	Yok	7 (28.0)	464 (100)	471 (96.3)	PPD: 100	p<0.001
	Toplam*	27 (5.5)	464 (94.9)	489 (100)	NPD: 98.5	
	Kıdemli Asistan				SEN: 92.0	
	Var	23 (92.0)	1 (0.2)	24 (4.9)	SPS: 99.8	κ=0.94
	Yok	2 (8.0)	463 (99.8)	465 (95.1)	PPD: 95.8	p<0.001
	Toplam*	25 (5.1)	464 (94.9)	489 (100)	NPD: 99.6	
	Cihaz Yorumu				SEN: 92.0	
	Var	23 (92.0)	3 (0.6)	26 (5.3)	SPS: 99.4	κ=0.90
	Yok	2 (8.0)	461 (99.4)	463 (94.7)	PPD: 88.5	p<0.001
	Toplam*	25 (5.1)	464 (94.9)	489 (100)	NPD: 99.6	
İnkomplet Sağ Dal Bloğu	Kıdemsiz Asistan				SEN: 26.1	
	Var	6 (26.1)	3 (0.6)	9 (1.8)	SPS: 99.4	κ=0.36
	Yok	17 (73.9)	463 (99.4)	480 (98.2)	PPD: 66.7	p<0.001
	Toplam*	23 (4.7)	466 (95.3)	489 (100)	NPD: 96.5	
	Kıdemli Asistan				SEN: 65.2	
	Var	15 (65.2)	4 (0.9)	19 (3.9)	SPS: 99.1	κ=0.70
	Yok	8 (34.8)	462 (99.1)	470 (96.1)	PPD: 78.9	p<0.001
	Toplam*	23 (4.7)	466 (95.3)	489 (100)	NPD: 98.3	
	Cihaz Yorumu				SEN: 78.3	
	Var	18 (78.3)	2 (0.4)	20 (4.1)	SPS: 99.6	κ=0.83
	Yok	5 (21.7)	464 (98.9)	469 (95.9)	PPD: 90.0	p<0.001
	Toplam*	23 (4.7)	466 (95.3)	489 (100)	NPD: 98.9	

n: Hasta sayısı; %: Sütun yüzdesi; *: Satır yüzdesi; SEN: Sensitivite; SPS: Spesifisite; PPD: Pozitif prediktif değer; NPD: Negatif prediktif değer

Kıdemsiz asistanın *sol anterior hemibloğu* öngörmede sensitivitesi %50.0, PPD’si %73.3 iken kıdemli asistanın sensitivitesi %72.7, PPD’si %88.9 ve cihazın sensitivitesi %72.7, PPD’si %94.1’di. Ayrıca Kıdemsiz asistan ile öğretim üyesinin yorumu arasında düşük-orta düzeyde, kıdemli asistan ile öğretim üyesinin yorumu

arasında iyi derecede, cihaz ile öğretim üyesinin yorumu arasında ise mükemmel düzeyde, istatistiksel olarak anlamlı uyum saptandı ($p<0.05$) (**Tablo 8**).

Kıdemli asistanın *sol posterior hemibloğu* öngörmede sensitivitesi %100, PPD'si %66.7 iken cihazın sensitivitesi %100, PPD'si %100'dü. Ayrıca kıdemli asistan ile öğretim üyesinin yorumu arasında iyi derecede, cihaz ile öğretim üyesinin yorumu arasında ise mükemmel düzeyde, istatistiksel olarak anlamlı uyum saptandı ($p<0.05$) (**Tablo 8**).

Tablo 8. Kıdemsiz ve kıdemli asistanlar ile cihazın EKG'de *BLOKLARI* öngörmede sensitivite, spesifisite, pozitif ve negatif prediktif değerleri (devam)

		Öğretim Üyesi			SONUÇ (%)	
		Var	Yok	Toplam		
		n (%)	n (%)	n (%)		
<i>Sol Anterior Hemiblok</i>	Kıdemsiz Asistan				SEN: 50.0	
	Var	11 (50.0)	4 (0.9)	15 (3.0)	SPS: 99.1	$\kappa=0.58$
	Yok	11 (50.0)	463 (99.1)	474 (97.0)	PPD: 73.3	$p<0.001$
	Toplam*	22 (4.5)	467 (95.5)	489 (100)	NPD: 97.7	
	Kıdemli Asistan				SEN: 72.7	
	Var	16 (72.7)	2 (0.4)	18 (3.7)	SPS: 99.6	$\kappa=0.79$
	Yok	6 (27.3)	465 (99.6)	471 (96.3)	PPD: 88.9	$p<0.001$
	Toplam*	22 (4.5)	467 (95.5)	489 (100)	NPD: 98.7	
	Cihaz Yorumu				SEN: 72.7	
	Var	16 (72.7)	1 (0.2)	17 (3.5)	SPS: 99.8	$\kappa=0.81$
	Yok	6 (27.3)	466 (99.8)	472 (96.5)	PPD: 94.1	$p<0.001$
	Toplam*	22 (4.5)	467 (95.5)	489 (100)	NPD: 98.7	
<i>Sol Posterior Hemiblok</i>	Kıdemsiz Asistan				SEN: 0	$\kappa= -$
	Var	0	2 (0.4)	2 (0.4)	SPS: 99.6	0.004
	Yok	2 (100)	485 (99.6)	487 (99.6)	PPD: 0	$p=0.928$
	Toplam*	2 (0.4)	487 (99.6)	489 (100)	NPD: 99.6	
	Kıdemli Asistan				SEN: 100	
	Var	2 (100)	1 (0.2)	3 (0.6)	SPS: 99.8	$\kappa=0.80$
	Yok	0	486 (99.8)	486 (99.4)	PPD: 66.7	$p<0.001$
	Toplam*	2 (0.4)	487 (99.6)	489 (100)	NPD: 100	
	Cihaz Yorumu				SEN: 100	
	Var	2 (100)	0	2 (0.4)	SPS: 100	$\kappa=1.00$
	Yok	0	487 (100)	487 (99.6)	PPD: 100	$p<0.001$
	Toplam*	2 (0.4)	487 (99.6)	489 (100)	NPD: 100	

n: Hasta sayısı; %: Sütun yüzdesi; *: Satır yüzdesi; SEN: Sensitivite; SPS: Spesifisite; PPD: Pozitif prediktif değer; NPD: Negatif prediktif değer

Kıdemli ve kıdemli asistanlar ile cihazın EKG’de hipertrofileri öngörmeye sensitivite, spesifisite, pozitif ve negatif prediktif değerleri Tablo 9 ve 10’da sunulmuştur.

Kıdemli asistanın *sol ventriküler hipertrofiyi* öngörmeye sensitivitesi %57.6, PPD’si %95.0 iken kıdemli asistanın sensitivitesi %84.8, PPD’si %82.4 ve cihazın sensitivitesi %97.0, PPD’si %74.4’tü. Ayrıca Kıdemli asistan ile öğretim üyesinin yorumu arasında iyi derecede, kıdemli asistan ve cihaz ile öğretim üyesinin yorumu arasında ise mükemmel düzeyde, istatistiksel olarak anlamlı uyum saptandı ($p<0.05$) (**Tablo 9**).

Kıdemli asistanın *sağ ventriküler hipertrofiyi* öngörmeye sensitivitesi %14.3, PPD’si %50.0 iken kıdemli asistanın sensitivitesi %57.1, PPD’si %80.0 ve cihazın sensitivitesi %42.9, PPD’si %37.5’ti. Ayrıca Kıdemli asistan ve cihaz ile öğretim üyesinin yorumu arasında düşük-orta düzeyde, kıdemli asistan ile öğretim üyesinin yorumu arasında ise mükemmel düzeyde, istatistiksel olarak anlamlı uyum saptandı ($p<0.05$) (**Tablo 9**).

Kıdemli asistanın *voltaj düşüklüğünü* öngörmeye sensitivitesi %61.5, PPD’si %80.0 iken kıdemli asistanın sensitivitesi %96.2, PPD’si %92.6 ve cihazın sensitivitesi %50.0, PPD’si %81.3’tü. Ayrıca Kıdemli asistan ile öğretim üyesinin yorumu arasında iyi derecede, kıdemli asistan ile öğretim üyesinin yorumu arasında mükemmel düzeyde, cihaz ile öğretim üyesinin yorumu arasında ise orta derecede, istatistiksel olarak anlamlı uyum saptandı ($p<0.05$) (**Tablo 9**).

Kıdemli asistanın *p-pulmanaleyi* öngörmede sensitivitesi %33.3, PPD'si %100 iken kıdemli asistanın sensitivitesi %33.3, PPD'si %50.0'dı. Ayrıca Kıdemli asistan ile öğretim üyesinin yorumu arasında orta derecede, kıdemli asistan ile öğretim üyesinin yorumu arasında ise düşük-orta düzeyde, istatistiksel olarak anlamlı uyum saptandı ($p<0.05$) (**Tablo 10**).

Tablo 9. Kıdemli ve kıdemli asistanlar ile cihazın EKG'de *HİPERTROFİLERİ* öngörmede sensitivite, spesifisite, pozitif ve negatif prediktif değerleri

		Öğretim Üyesi			SONUÇ (%)	
		Var n (%)	Yok n (%)	Toplam n (%)		
Sol Ventriküler Hipertrofi	Kıdemli Asistan				SEN: 57.6	
	Var	19 (57.6)	1 (0.2)	20 (4.1)	SPS: 99.8	$\kappa=0.70$ $p<0.001$
	Yok	14 (42.4)	455 (99.8)	469 (95.9)	PPD: 95.0	
	Toplam*	33 (6.7)	456 (93.3)	489 (100)	NPD: 97.0	
	Kıdemli Asistan				SEN: 84.8	
	Var	28 (84.8)	6 (1.3)	34 (6.9)	SPS: 98.7	$\kappa=0.82$ $p<0.001$
	Yok	5 (15.2)	450 (98.7)	455 (93.1)	PPD: 82.4	
	Toplam*	33 (6.7)	456 (93.3)	489 (100)	NPD: 98.9	
	Cihaz Yorumu				SEN: 97.0	
Sağ Ventriküler Hipertrofi	Var	32 (97.0)	11 (2.4)	43 (8.7)	SPS: 97.6	$\kappa=0.83$ $p<0.001$
	Yok	1 (3.0)	445 (97.6)	446 (91.3)	PPD: 74.4	
	Toplam*	33 (6.7)	456 (93.3)	489 (100)	NPD: 99.8	
	Kıdemli Asistan				SEN: 14.3	
	Var	1 (14.3)	1 (0.2)	2 (0.4)	SPS: 99.8	$\kappa=0.22$ $p<0.001$
	Yok	6 (85.7)	481 (99.8)	487 (99.6)	PPD: 50.0	
	Toplam*	7 (1.4)	482 (98.6)	489 (100)	NPD: 98.8	
	Kıdemli Asistan				SEN: 57.1	
	Var	4 (57.1)	1 (0.2)	5 (1.0)	SPS: 99.8	$\kappa=0.66$ $p<0.001$
	Yok	3 (42.9)	481 (99.8)	484 (99.0)	PPD: 80.0	
	Toplam*	7 (1.4)	482 (98.6)	489 (100)	NPD: 99.4	
	Cihaz Yorumu				SEN: 42.9	
Voltaj Düşüklüğü	Var	3 (42.9)	5 (1.0)	8 (1.6)	SPS: 99.0	$\kappa=0.39$ $p<0.001$
	Yok	4 (57.1)	477 (99.0)	481 (98.4)	PPD: 37.5	
	Toplam*	7 (1.4)	482 (98.6)	489 (100)	NPD: 99.2	
	Kıdemli Asistan				SEN: 61.5	
	Var	16 (61.5)	4 (0.9)	20 (4.1)	SPS: 99.1	$\kappa=0.68$ $p<0.001$
	Yok	10 (38.5)	459 (99.1)	469 (95.9)	PPD: 80.0	
	Toplam*	26 (5.3)	463 (94.7)	489 (100)	NPD: 97.9	
	Kıdemli Asistan				SEN: 96.2	
	Var	25 (96.2)	2 (0.4)	27 (5.5)	SPS: 99.6	$\kappa=0.94$ $p<0.001$
	Yok	1 (3.8)	461 (99.6)	462 (94.5)	PPD: 92.6	
	Toplam*	26 (5.3)	463 (94.7)	489 (100)	NPD: 99.8	
	Cihaz Yorumu				SEN: 50.0	
	Var	13 (50.0)	3 (0.6)	16 (3.3)	SPS: 99.4	$\kappa=0.60$ $p<0.001$
	Yok	13 (50.0)	460 (99.4)	473 (96.7)	PPD: 81.3	
	Toplam*	26 (5.3)	463 (94.7)	489 (100)	NPD: 97.3	

n: Hasta sayısı; %: Sütun yüzdesi; *: Satır yüzdesi; SEN: Sensitivite; SPS: Spesifisite; PPD: Pozitif prediktif değer; NPD: Negatif prediktif değer

Tablo 10. Kıdemsiz ve kıdemli asistanlar ile cihazın EKG’de *HİPERTROFİLERİ* öngörmede sensitivite, spesifisite, pozitif ve negatif prediktif değerleri (devam)

		Öğretim Üyesi			SONUÇ (%)	
		Var	Yok	Toplam		
		n (%)	n (%)	n (%)		
<i>p-Mitrale</i>	Kıdemsiz Asistan				SEN:	
	Var	0	0	0	SPS:	K
	Yok	4 (100)	485 (100)	489 (100)	PPD:	P
	Toplam*	4 (0.8)	485 (99.2)	489 (100)	NPD:	
	Kıdemli Asistan				SEN:	
	Var	0	0	0	SPS:	K
	Yok	4 (100)	485 (100)	489 (100)	PPD:	P
	Toplam*	4 (0.8)	485 (99.2)	489 (100)	NPD:	
	Cihaz Yorumu				SEN:	
	Var	0	0	0	SPS:	K
	Yok	4 (100)	485 (100)	489 (100)	PPD:	P
	Toplam*	4 (0.8)	485 (99.2)	489 (100)	NPD:	
<i>p-Pulmonale</i>	Kıdemsiz Asistan				SEN: 33.3	
	Var	1 (33.3)	0	1 (0.2)	SPS: 100	K=0.50
	Yok	2 (66.7)	486 (100)	488 (99.8)	PPD: 100	p<0.001
	Toplam*	3 (0.6)	486 (99.4)	489 (100)	NPD: 99.6	
	Kıdemli Asistan				SEN: 33.3	
	Var	1 (33.3)	1 (0.2)	2 (0.4)	SPS: 99.8	K=0.40
	Yok	2 (66.7)	485 (99.8)	487 (99.6)	PPD: 50.0	p<0.001
	Toplam*	3 (0.6)	486 (99.4)	489 (100)	NPD: 99.6	
	Cihaz Yorumu				SEN:	
	Var	0	0	0	SPS:	K
	Yok	3 (100)	486 (100)	489 (100)	PPD:	P
	Toplam*	3 (0.6)	486 (99.4)	489 (100)	NPD:	

n: Hasta sayısı; %: Sütun yüzdesi; *: Satır yüzdesi; SEN: Sensitivite; SPS: Spesifisite; PPD: Pozitif prediktif değer; NPD: Negatif prediktif değer

Kıdemsiz ve kıdemli asistanlar ile cihazın EKG’de enfarktüsleri öngörmede sensitivite, spesifisite, pozitif ve negatif prediktif değerleri Tablo 11, 12 ve 13’de sunulmuştur.

Kıdemsiz asistanın *anterior MI*’yı öngörmede sensitivitesi %26.7, PPD’si %80.0 iken kıdemli asistanın sensitivitesi %100, PPD’si %88.2 ve cihazın sensitivitesi %53.3, PPD’si %34.8’di. Ayrıca Kıdemsiz asistan ve cihaz ile öğretim üyesinin yorumu arasında düşük-orta düzeyde, kıdemli asistan ile öğretim üyesinin

yorumu arasında ise mükemmel düzeyde, istatistiksel olarak anlamlı uyum saptandı ($p<0.05$) (**Tablo 11**).

Kıdemsiz asistanın *septal MI*'yı öngörmede sensitivitesi %33.3, PPD'si %50.0 iken kıdemli asistanın sensitivitesi %100, PPD'si %75.0 ve cihazın sensitivitesi %66.7, PPD'si %18.2'ydi. Ayrıca Kıdemsiz asistan ve cihaz ile öğretim üyesinin yorumu arasında düşük-orta düzeyde, kıdemli asistan ile öğretim üyesinin yorumu arasında ise mükemmel düzeyde, istatistiksel olarak anlamlı uyum saptandı ($p<0.05$) (**Tablo 11**).

Kıdemsiz asistanın *lateral MI*'yı öngörmede sensitivitesi %44.4, PPD'si %100 iken kıdemli asistanın sensitivitesi %100, PPD'si %90.0 ve cihazın sensitivitesi %44.4, PPD'si %30.8'di. Ayrıca Kıdemsiz asistan ile öğretim üyesinin yorumu arasında iyi derecede, kıdemli asistan ile öğretim üyesinin yorumu arasında mükemmel düzeyde, cihaz ile öğretim üyesinin yorumu arasında ise düşük-orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı uyum saptandı ($p<0.05$) (**Tablo 11**).

Kıdemsiz asistanın *inferior MI*'yı öngörmede sensitivitesi %63.6, PPD'si %100 iken kıdemli asistanın sensitivitesi %100, PPD'si %84.6 ve cihazın sensitivitesi %45.5, PPD'si %20.8'di. Ayrıca Kıdemsiz asistan ile öğretim üyesinin yorumu arasında iyi derecede, kıdemli asistan ile öğretim üyesinin yorumu arasında mükemmel düzeyde, cihaz ile öğretim üyesinin yorumu arasında ise düşük-orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı uyum saptandı ($p<0.05$) (**Tablo 12**).

Tablo 11. Kıdemsiz ve kıdemli asistanlar ile cihazın EKG’de *ENFARKTÜSLERİ* öngörmede sensitivite, spesifisite, pozitif ve negatif prediktif değerleri

		Öğretim Üyesi			SONUÇ (%)	
		Var	Yok	Toplam		
		n (%)	n (%)	n (%)		
<i>Anterior MI</i>	Kıdemsiz Asistan				SEN: 26.7	
	Var	4 (26.7)	1 (0.2)	5 (1.0)	SPS: 99.8	$\kappa=0.39$ $p<0.001$
	Yok	11 (73.3)	473 (99.8)	484 (99.0)	PPD: 80.0	
	Toplam*	15 (3.1)	474 (96.9)	489 (100)	NPD: 97.7	
	Kıdemli Asistan				SEN: 100	
	Var	15 (100)	2 (0.4)	17 (3.5)	SPS: 99.6	$\kappa=0.94$ $p<0.001$
	Yok	0	472 (99.6)	472 (96.5)	PPD: 88.2	
	Toplam*	15 (3.1)	474 (96.9)	489 (100)	NPD: 100	
	Cihaz Yorumu				SEN: 53.3	
	Var	8 (53.3)	15 (3.2)	23 (4.7)	SPS: 96.8	$\kappa=0.40$ $p<0.001$
	Yok	7 (46.7)	459 (96.8)	466 (95.3)	PPD: 34.8	
	Toplam*	15 (3.1)	474 (96.9)	489 (100)	NPD: 98.5	
<i>Septal MI</i>	Kıdemsiz Asistan				SEN: 33.3	
	Var	1 (33.3)	1 (0.2)	2 (0.4)	SPS: 99.8	$\kappa=0.40$ $p<0.001$
	Yok	2 (66.7)	485 (99.8)	487 (99.6)	PPD: 50.0	
	Toplam*	3 (0.6)	486 (99.4)	489 (100)	NPD: 99.6	
	Kıdemli Asistan				SEN: 100	
	Var	3 (100)	1 (0.2)	4 (0.8)	SPS: 99.8	$\kappa=0.86$ $p<0.001$
	Yok	0	485 (99.8)	485 (99.2)	PPD: 75.0	
	Toplam*	3 (0.6)	486 (99.4)	489 (100)	NPD: 100	
	Cihaz Yorumu				SEN: 66.7	
	Var	2 (66.7)	9 (1.8)	11 (2.2)	SPS: 98.2	$\kappa=0.28$ $p<0.001$
	Yok	1 (33.3)	477 (98.2)	478 (97.8)	PPD: 18.2	
	Toplam*	3 (0.6)	486 (99.4)	489 (100)	NPD: 99.8	
<i>Lateral MI</i>	Kıdemsiz Asistan				SEN: 44.4	
	Var	4 (44.4)	0	4 (0.8)	SPS: 100	$\kappa=0.61$ $p<0.001$
	Yok	5 (55.6)	480 (100)	485 (99.2)	PPD: 100	
	Toplam*	9 (1.8)	480 (98.2)	489 (100)	NPD: 99.0	
	Kıdemli Asistan				SEN: 100	
	Var	9 (100)	1 (0.2)	10 (2.0)	SPS: 99.8	$\kappa=0.95$ $p<0.001$
	Yok	0	479 (99.8)	479 (98.0)	PPD: 90.0	
	Toplam*	9 (1.8)	480 (98.2)	489 (100)	NPD: 100	
	Cihaz Yorumu				SEN: 44.4	
	Var	4 (44.4)	9 (1.9)	13 (2.7)	SPS: 98.1	$\kappa=0.35$ $p<0.001$
	Yok	5 (55.6)	471 (98.1)	476 (97.3)	PPD: 30.8	
	Toplam*	9 (1.8)	480 (98.2)	489 (100)	NPD: 98.9	

n: Hasta sayısı; %: Sütun yüzdesi; *: Satır yüzdesi; SEN: Sensitivite; SPS: Spesifisite; PPD: Pozitif prediktif değer; NPD: Negatif prediktif değer

Kıdemli asistanın *posterior MI*’yı öngörmede sensitivitesi %100, PPD’si %100’dü. Ayrıca kıdemli asistan ile öğretim üyesinin yorumu arasında mükemmel düzeyde istatistiksel olarak anlamlı uyum saptandı ($p<0.05$) (**Tablo 12**).

Kıdemsiz asistanın *non-spesifik ST elevasyonunu* öngörmede sensitivitesi %80.0, PPD’si %80.0 iken kıdemli asistanın sensitivitesi %100, PPD’si %62.5’ti.

Ayrıca Kıdemsiz ve kıdemli asistan ile öğretim üyesinin yorumu arasında iyi derecede, istatistiksel olarak anlamlı uyum saptandı ($p<0.05$) (**Tablo 12**).

Tablo 12. Kıdemsiz ve kıdemli asistanlar ile cihazın EKG’de *ENFARKTÜSLERİ* öngörmede sensitivite, spesifisite, pozitif ve negatif prediktif değerleri (devam)

		Öğretim Üyesi			SONUÇ (%)	
		Var	Yok	Toplam		
		n (%)	n (%)	n (%)		
<i>Inferior MI</i>	Kıdemsiz Asistan				SEN: 63.6	
	Var	7 (63.6)	0	7 (1.4)	SPS: 100	$\kappa=0.77$ $p<0.001$
	Yok	4 (36.4)	478 (100)	482 (98.6)	PPD: 100	
	Toplam*	11 (2.2)	478 (97.8)	489 (100)	NPD: 99.2	
	Kıdemli Asistan				SEN: 100	
	Var	11 (100)	2 (0.4)	13 (2.7)	SPS: 99.6	$\kappa=0.92$ $p<0.001$
	Yok	0	476 (99.6)	476 (97.3)	PPD: 84.6	
	Toplam*	11 (2.2)	478 (97.8)	489 (100)	NPD: 100	
	Cihaz Yorumu				SEN: 45.5	
	Var	5 (45.5)	19 (4.0)	24 (4.9)	SPS: 96.0	$\kappa=0.26$ $p<0.001$
	Yok	6 (54.5)	459 (96.0)	465 (95.1)	PPD: 20.8	
	Toplam*	11 (2.2)	478 (97.8)	489 (100)	NPD: 98.7	
<i>Posterior MI</i>	Kıdemsiz Asistan				SEN:	
	Var	0	0	0	SPS:	κ P
	Yok	3 (100)	486 (100)	489 (100)	PPD:	
	Toplam*	3 (0.6)	486 (99.4)	489 (100)	NPD:	
	Kıdemli Asistan				SEN: 100	
	Var	3 (100)	0	3 (0.6)	SPS: 100	$\kappa=1.00$ $p<0.001$
	Yok	0	486 (100)	486 (99.4)	PPD: 100	
	Toplam*	3 (0.6)	486 (99.4)	489 (100)	NPD: 100	
	Cihaz Yorumu				SEN: 0	$\kappa= -$ 0.005 $p=0.911$
	Var	0	2 (0.4)	2 (0.4)	SPS: 99.6	
	Yok	3 (100)	484 (99.6)	487 (99.6)	PPD: 0	
	Toplam*	3 (0.6)	486 (99.4)	489 (100)	NPD: 99.4	
<i>Non-Spesifik ST Elevasyonu</i>	Kıdemsiz Asistan				SEN: 80.0	
	Var	4 (80.0)	1 (0.2)	5 (1.0)	SPS: 99.8	$\kappa=0.80$ $p<0.001$
	Yok	1 (20.0)	483 (99.8)	484 (99.0)	PPD: 80.0	
	Toplam*	5 (1.0)	483 (99.0)	489 (100)	NPD: 99.8	
	Kıdemli Asistan				SEN: 100	
	Var	5 (100)	3 (0.6)	8 (1.6)	SPS: 99.4	$\kappa=0.77$ $p<0.001$
	Yok	0	481 (99.4)	481 (98.4)	PPD: 62.5	
	Toplam*	5 (1.0)	484 (99.0)	489 (100)	NPD: 100	
	Cihaz Yorumu				SEN: 0	$\kappa= -$ 0.003 $p=0.919$
	Var	0	1 (0.2)	1 (0.2)	SPS: 99.8	
	Yok	5 (100)	483 (99.8)	488 (99.8)	PPD: 0	
	Toplam*	5 (1.0)	484 (99.0)	489 (100)	NPD: 99.0	

n: Hasta sayısı; %: Sütun yüzdesi; *: Satır yüzdesi; SEN: Sensitivite; SPS: Spesifisite; PPD: Pozitif prediktif değer; NPD: Negatif prediktif değer

Kıdemsiz asistanın *erken repolarizasyonu* öngörmede sensitivitesi %43.8, PPD’si %58.3 iken kıdemli asistanın sensitivitesi %43.8, PPD’si %87.5 ve cihazın

sensitivitesi %62.5, PPD'si %90.9'du. Ayrıca Kıdemsiz ve kıdemli asistan ile öğretim üyesinin yorumu arasında orta derecede, cihaz ile öğretim üyesinin yorumu arasında ise iyi derecede istatistiksel olarak anlamlı uyum saptandı ($p<0.05$) (**Tablo 13**).

Kıdemsiz asistanın *eski MI'yl* öngörmeye sensitivitesi %40.0, PPD'si %80.0 iken kıdemli asistanın sensitivitesi %80.0, PPD'si %100 ve cihazın sensitivitesi %60.0, PPD'si %46.2'yd. Ayrıca Kıdemsiz asistan ve cihaz ile öğretim üyesinin yorumu arasında orta derecede, kıdemli asistan ile öğretim üyesinin yorumu arasında ise mükemmel düzeyde istatistiksel olarak anlamlı uyum saptandı ($p<0.05$) (**Tablo 13**).

Kıdemsiz asistanın *orta seviyede ST çökmesi* öngörmeye sensitivitesi %50.0, PPD'si %100 iken kıdemli asistanın sensitivitesi %83.3, PPD'si %83.3 ve cihazın sensitivitesi %100, PPD'si %60.0'dı. Ayrıca Kıdemsiz asistan ve cihaz ile öğretim üyesinin yorumu arasında iyi derecede, kıdemli asistan ile öğretim üyesinin yorumu arasında ise mükemmel düzeyde istatistiksel olarak anlamlı uyum saptandı ($p<0.05$) (**Tablo 13**).

Tablo 13. Kıdemsiz ve kıdemli asistanlar ile cihazın EKG’de *ENFARKTÜSLERİ* öngörmede sensitivite, spesifisite, pozitif ve negatif prediktif değerleri (devam)

		Öğretim Üyesi			SONUÇ (%)	
		Var	Yok	Toplam		
		n (%)	n (%)	n (%)		
Erken Repolarizasyon	Kıdemsiz Asistan				SEN: 43.8	
	Var	7 (43.8)	5 (1.1)	12 (2.5)	SPS: 98.9	κ=0.49
	Yok	9 (56.3)	466 (98.9)	475 (97.5)	PPD: 58.3	p<0.001
	Toplam*	16 (3.3)	471 (96.7)	487 (100)	NPD: 98.1	
	Kıdemli Asistan				SEN: 43.8	
	Var	7 (43.8)	1 (0.2)	8 (1.6)	SPS: 99.8	κ=0.57
	Yok	9 (56.3)	470 (99.8)	479 (98.4)	PPD: 87.5	p<0.001
	Toplam*	16 (3.3)	471 (96.7)	487 (100)	NPD: 98.1	
	Cihaz Yorumu				SEN: 62.5	
	Var	10 (62.5)	1 (0.2)	11 (2.3)	SPS: 99.8	κ=0.73
	Yok	6 (37.5)	470 (99.8)	476 (97.7)	PPD: 90.9	p<0.001
	Toplam*	16 (3.3)	471 (96.7)	487 (100)	NPD: 98.7	
Eski MI	Kıdemsiz Asistan				SEN: 40.0	
	Var	4 (40.0)	1 (0.2)	5 (1.0)	SPS: 99.8	κ=0.53
	Yok	6 (60.0)	478 (99.8)	484 (99.0)	PPD: 80.0	p<0.001
	Toplam*	10 (2.0)	479 (98.0)	489 (100)	NPD: 98.8	
	Kıdemli Asistan				SEN: 80.0	
	Var	8 (80.0)	0	8 (1.6)	SPS: 100	κ=0.89
	Yok	2 (20.0)	479 (100)	481 (98.4)	PPD: 100	p<0.001
	Toplam*	10 (2.0)	479 (98.0)	489 (100)	NPD: 99.6	
	Cihaz Yorumu				SEN: 60.0	
	Var	6 (60.0)	7 (1.5)	13 (2.7)	SPS: 98.5	κ=0.51
	Yok	4 (40.0)	472 (98.5)	476 (97.3)	PPD: 46.2	p<0.001
	Toplam*	10 (2.0)	479 (98.0)	489 (100)	NPD: 99.2	
Orta Seviyede ST Çökmesi	Kıdemsiz Asistan				SEN: 50.0	
	Var	3 (50.0)	0	3 (0.6)	SPS: 100	κ=0.66
	Yok	3 (50.0)	483 (99.4)	486 (99.4)	PPD: 100	p<0.001
	Toplam*	6 (1.2)	483 (98.8)	489 (100)	NPD: 99.4	
	Kıdemli Asistan				SEN: 83.3	
	Var	5 (83.3)	1 (0.2)	6 (1.2)	SPS: 99.8	κ=0.83
	Yok	1 (16.7)	482 (99.8)	483 (98.8)	PPD: 83.3	p<0.001
	Toplam*	6 (1.2)	483 (98.8)	489 (100)	NPD: 99.8	
	Cihaz Yorumu				SEN: 100	
	Var	6 (100)	4 (0.8)	10 (2.0)	SPS: 99.2	κ=0.75
	Yok	0	479 (99.2)	479 (98.0)	PPD: 60.0	p<0.001
	Toplam*	6 (1.2)	483 (98.8)	489 (100)	NPD: 100	

n: Hasta sayısı; %: Sütun yüzdesi; *: Satır yüzdesi; SEN: Sensitivite; SPS: Spesifisite; PPD: Pozitif prediktif değer; NPD: Negatif prediktif değer

Kıdemsiz ve kıdemli asistanlar ile cihazın EKG’de aksları öngörmede sensitivite, spesifisite, pozitif ve negatif prediktif değerleri Tablo 14’te sunulmuştur.

Kıdemsiz asistanın *normal aksı* öngörmede sensitivitesi %99.7, PPD'si %89.0 iken kıdemli asistanın sensitivitesi %98.5, PPD'si %96.8 ve cihazın sensitivitesi %98.7, PPD'si %89.3'tü. Ayrıca Kıdemsiz asistan ve cihaz ile öğretim üyesinin yorumu arasında orta derecede, kıdemli asistan ile öğretim üyesinin yorumu arasında ise mükemmel düzeyde istatistiksel olarak anlamlı uyum saptandı ($p<0.05$) **(Tablo 14)**.

Kıdemsiz asistanın *sol aksı* öngörmede sensitivitesi %48.8, PPD'si %97.7 iken kıdemli asistanın sensitivitesi %86.0, PPD'si %97.4 ve cihazın sensitivitesi %48.8, PPD'si %93.3'tü. Ayrıca Kıdemsiz asistan ve cihaz ile öğretim üyesinin yorumu arasında orta derecede, kıdemli asistan ile öğretim üyesinin yorumu arasında ise mükemmel düzeyde istatistiksel olarak anlamlı uyum saptandı ($p<0.05$) **(Tablo 14)**.

Kıdemsiz asistanın *sağ aksı* öngörmede sensitivitesi %28.6, PPD'si %100 iken kıdemli asistanın sensitivitesi %85.7, PPD'si %60.0 ve cihazın sensitivitesi %57.1, PPD'si %66.7'ydı. Ayrıca Kıdemsiz asistan ile öğretim üyesinin yorumu arasında orta derecede, kıdemli asistan ve cihaz ile öğretim üyesinin yorumu arasında ise iyi derecede istatistiksel olarak anlamlı uyum saptandı ($p<0.05$) **(Tablo 14)**.

Tablo 14. Kıdemli ve kıdemli asistanlar ile cihazın EKG’de AKSLARI öngörmede sensitivite, spesifisite, pozitif ve negatif prediktif değerleri

		Öğretim Üyesi			SONUÇ (%)	
		Var	Yok	Toplam		
		n (%)	n (%)	n (%)		
Normal AKS	Kıdemli Asistan				SEN: 99.7	
	Var	395 (99.7)	49 (52.7)	444 (90.8)	SPS: 47.3	κ=0.59
	Yok	1 (0.3)	44 (47.3)	45 (9.2)	PPD: 89.0	p<0.001
	Toplam*	396 (81.5)	93 (19.0)	489 (100)	NPD: 97.8	
	Kıdemli Asistan				SEN: 98.5	
	Var	390 (98.5)	13 (14.0)	403 (82.4)	SPS: 86.0	κ=0.87
	Yok	6 (1.5)	80 (86.0)	86 (17.6)	PPD: 96.8	p<0.001
	Toplam*	396 (81.5)	93 (19.0)	489 (100)	NPD: 93.0	
	Cihaz Yorumu				SEN: 98.7	
	Var	391 (98.7)	47 (50.5)	438 (89.6)	SPS: 49.5	κ=0.58
	Yok	5 (1.3)	46 (49.5)	51 (10.4)	PPD: 89.3	p<0.001
	Toplam*	396 (81.5)	93 (19.0)	489 (100)	NPD: 90.2	
Sol AKS	Kıdemli Asistan				SEN: 48.8	
	Var	42 (48.8)	1 (0.2)	43 (8.8)	SPS: 99.8	κ=0.60
	Yok	44 (51.2)	402 (99.8)	446 (91.2)	PPD: 97.7	p<0.001
	Toplam*	86 (17.6)	403 (82.4)	489 (100)	NPD: 90.1	
	Kıdemli Asistan				SEN: 86.0	
	Var	74 (86.0)	2 (0.5)	76 (15.5)	SPS: 99.5	κ=0.90
	Yok	12 (14.0)	401 (99.5)	413 (84.5)	PPD: 97.4	p<0.001
	Toplam*	86 (17.6)	403 (82.4)	489 (100)	NPD: 97.1	
	Cihaz Yorumu				SEN: 48.8	
	Var	42 (48.8)	3 (0.7)	45 (9.2)	SPS: 99.3	κ=0.59
	Yok	44 (51.2)	400 (99.3)	444 (90.8)	PPD: 93.3	p<0.001
	Toplam*	86 (17.6)	403 (82.4)	489 (100)	NPD: 90.1	
Sağ AKS	Kıdemli Asistan				SEN: 28.6	
	Var	2 (28.6)	0	2 (0.4)	SPS: 100	κ=0.44
	Yok	5 (71.4)	482 (100)	487 (99.6)	PPD: 100	p<0.001
	Toplam*	7 (1.4)	482 (98.6)	489 (100)	NPD: 99.0	
	Kıdemli Asistan				SEN: 85.7	
	Var	6 (85.7)	4 (0.8)	10 (2.0)	SPS: 99.2	κ=0.70
	Yok	1 (14.3)	478 (99.2)	479 (98.0)	PPD: 60.0	p<0.001
	Toplam*	7 (1.4)	482 (98.6)	489 (100)	NPD: 99.8	
	Cihaz Yorumu				SEN: 57.1	
	Var	4 (57.1)	2 (0.4)	6 (1.2)	SPS: 99.6	κ=0.61
	Yok	3 (42.9)	480 (99.6)	483 (98.8)	PPD: 66.7	p<0.001
	Toplam*	7 (1.4)	482 (98.6)	489 (100)	NPD: 99.4	

n: Hasta sayısı; %: Sütun yüzdesi; *: Satır yüzdesi; SEN: Sensitivite; SPS: Spesifisite; PPD: Pozitif prediktif değer; NPD: Negatif prediktif değer

Kıdemli ve kıdemli asistanlar ile cihazın EKG’de *iskemileri* öngörmede sensitivite, spesifisite, pozitif ve negatif prediktif değerleri Tablo 15’te sunulmuştur.

Kıdemsiz asistanın *anterior iskemi*yi öngörmede sensitivitesi %80.0, PPD'si %69.6 iken kıdemli asistanın sensitivitesi %100, PPD'si %95.2 ve cihazın sensitivitesi %85.0, PPD'si %77.3'tü. Ayrıca Kıdemsiz asistan ve cihaz ile öğretim üyesinin yorumu arasında iyi derecede, kıdemli asistan ile öğretim üyesinin yorumu arasında ise mükemmel düzeyde istatistiksel olarak anlamlı uyum saptandı ($p<0.05$) **(Tablo 15)**.

Kıdemsiz asistanın *lateral iskemi*yi öngörmede sensitivitesi %69.2, PPD'si %78.3 iken kıdemli asistanın sensitivitesi %96.2, PPD'si %83.3 ve cihazın sensitivitesi %76.9, PPD'si %76.9'du. Ayrıca Kıdemsiz asistan ve cihaz ile öğretim üyesinin yorumu arasında iyi derecede, kıdemli asistan ile öğretim üyesinin yorumu arasında ise mükemmel düzeyde istatistiksel olarak anlamlı uyum saptandı ($p<0.05$) **(Tablo 15)**.

Kıdemsiz asistanın *lateral iskemi*yi öngörmede sensitivitesi %69.2, PPD'si %78.3 iken kıdemli asistanın sensitivitesi %96.2, PPD'si %83.3 ve cihazın sensitivitesi %76.9, PPD'si %76.9'du. Ayrıca Kıdemsiz asistan ve cihaz ile öğretim üyesinin yorumu arasında iyi derecede, kıdemli asistan ile öğretim üyesinin yorumu arasında ise mükemmel düzeyde istatistiksel olarak anlamlı uyum saptandı ($p<0.05$) **(Tablo 15)**.

Kıdemsiz asistanın *inferior iskemi*yi öngörmede sensitivitesi %70.6, PPD'si %70.6 iken kıdemli asistanın sensitivitesi %100, PPD'si %85.0 ve cihazın sensitivitesi %29.4, PPD'si %62.5'ti. Ayrıca Kıdemsiz asistan ile öğretim üyesinin yorumu arasında iyi derecede, kıdemli asistan ile öğretim üyesinin yorumu arasında

mükemmel düzeyde, cihaz ile öğretim üyesinin yorumu arasında ise düşük-orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı uyum saptandı ($p<0.05$) (**Tablo 15**).

Tablo 15. Kıdemsiz ve kıdemli asistanlar ile cihazın EKG’de *İSKEMİLERİ* öngörmede sensitivite, spesifisite, pozitif ve negatif prediktif değerleri

		Öğretim Üyesi			SONUÇ (%)	
		Var	Yok	Toplam		
		n (%)	n (%)	n (%)		
<i>Anterior İskemi</i>	Kıdemsiz Asistan				SEN: 80.0	
	Var	16 (80.0)	7 (1.5)	23 (4.7)	SPS: 98.5	$\kappa=0.73$ $p<0.001$
	Yok	4 (20.0)	462 (98.5)	466 (95.3)	PPD: 69.6	
	Toplam*	20 (4.1)	469 (95.9)	489 (100)	NPD: 98.5	
	Kıdemli Asistan				SEN: 100	
	Var	20 (100)	1 (0.2)	21 (4.3)	SPS: 99.8	$\kappa=0.98$ $p<0.001$
	Yok	0	468 (99.8)	468 (95.7)	PPD: 95.2	
	Toplam*	20 (4.1)	469 (95.9)	489 (100)	NPD: 100	
	Cihaz Yorumu				SEN: 85.0	
	Var	17 (85.0)	5 (1.1)	22 (4.5)	SPS: 98.9	$\kappa=0.80$ $p<0.001$
	Yok	3 (15.0)	464 (98.9)	467 (95.5)	PPD: 77.3	
	Toplam*	20 (4.1)	469 (95.9)	489 (100)	NPD: 98.4	
<i>Lateral İskemi</i>	Kıdemsiz Asistan				SEN: 69.2	
	Var	18 (69.2)	5 (1.1)	23 (4.7)	SPS: 98.9	$\kappa=0.72$ $p<0.001$
	Yok	8 (30.8)	458 (98.9)	466 (95.3)	PPD: 78.3	
	Toplam*	26 (5.3)	463 (94.7)	489 (100)	NPD: 98.3	
	Kıdemli Asistan				SEN: 96.2	
	Var	25 (96.2)	5 (1.1)	30 (6.1)	SPS: 98.9	$\kappa=0.89$ $p<0.001$
	Yok	1 (3.8)	458 (98.9)	459 (93.9)	PPD: 83.3	
	Toplam*	26 (5.3)	463 (94.7)	489 (100)	NPD: 99.8	
	Cihaz Yorumu				SEN: 76.9	
	Var	20 (76.9)	6 (1.3)	26 (5.3)	SPS: 98.7	$\kappa=0.76$ $p<0.001$
	Yok	6 (23.1)	457 (98.7)	463 (94.7)	PPD: 76.9	
	Toplam*	26 (5.3)	463 (94.7)	489 (100)	NPD: 98.7	
<i>İnferior İskemi</i>	Kıdemsiz Asistan				SEN: 70.6	
	Var	12 (70.6)	5 (1.1)	17 (3.5)	SPS: 98.9	$\kappa=0.70$ $p<0.001$
	Yok	5 (29.4)	466 (98.9)	471 (96.5)	PPD: 70.6	
	Toplam*	17 (3.5)	471 (96.5)	489 (100)	NPD: 98.9	
	Kıdemli Asistan				SEN: 100	
	Var	17 (100)	3 (0.6)	20 (4.1)	SPS: 99.4	$\kappa=0.92$ $p<0.001$
	Yok	0	468 (99.4)	468 (95.9)	PPD: 85.0	
	Toplam*	17 (3.5)	471 (96.5)	489 (100)	NPD: 100	
	Cihaz Yorumu				SEN: 29.4	
	Var	5 (29.4)	3 (0.6)	8 (1.6)	SPS: 99.4	$\kappa=0.39$ $p<0.001$
	Yok	12 (70.6)	468 (99.4)	480 (98.4)	PPD: 62.5	
	Toplam*	17 (3.5)	471 (96.5)	489 (100)	NPD: 97.5	

n: Hasta sayısı; %: Sütun yüzdesi; *: Satır yüzdesi; SEN: Sensitivite; SPS: Spesifisite; PPD: Pozitif prediktif değer; NPD: Negatif prediktif değer

Kıdemli ve kıdemli asistanlar ile cihazın EKG’de *diğer* bulguları öngörmeye sensitivite, spesifisite, pozitif ve negatif prediktif değerleri Tablo 16 ve 17’de sunulmuştur.

Kıdemli asistanın *wellen sendromu* öngörmeye sensitivitesi %20.0, PPD’si %50.0 iken kıdemli asistanın sensitivitesi %100, PPD’si %83.3’tü. Ayrıca Kıdemli asistan ile öğretim üyesinin yorumu arasında düşük-orta düzeyde, kıdemli asistan ile öğretim üyesinin yorumu arasında ise mükemmel düzeyde istatistiksel olarak anlamlı uyum saptandı ($p<0.05$) (**Tablo 16**).

Kıdemli asistanın *uzun T’yi* öngörmeye sensitivitesi %66.7, PPD’si %66.7 iken kıdemli asistanın sensitivitesi %100, PPD’si %100 ve cihazın sensitivitesi %66.7, PPD’si %100’dü. Ayrıca Kıdemli asistan ve cihaz ile öğretim üyesinin yorumu arasında iyi derecede, kıdemli asistan ile öğretim üyesinin yorumu arasında ise mükemmel düzeyde istatistiksel olarak anlamlı uyum saptandı ($p<0.05$) (**Tablo 16**).

Kıdemli asistanın *kısa PR’yi* öngörmeye sensitivitesi %18.2, PPD’si %100 iken kıdemli asistanın sensitivitesi %72.7, PPD’si %72.7 ve cihazın sensitivitesi %100, PPD’si %91.7’ydi. Ayrıca Kıdemli asistan ile öğretim üyesinin yorumu arasında düşük-orta düzeyde, kıdemli asistan ile öğretim üyesinin yorumu arasında ise iyi derecede, cihaz ile öğretim üyesinin yorumu arasında mükemmel düzeyde istatistiksel olarak anlamlı uyum saptandı ($p<0.05$) (**Tablo 16**).

Tablo 16. Kıdemsiz ve kıdemli asistanlar ile cihazın EKG’de *DİĞER* bulguları öngörmede sensitivite, spesifisite, pozitif ve negatif prediktif değerleri

		Öğretim Üyesi			SONUÇ (%)	
		Var	Yok	Toplam		
		n (%)	n (%)	n (%)		
<i>Wellen Sendromu</i>	Kıdemsiz Asistan				SEN: 20.0	
	Var	1 (20.0)	1 (0.2)	2 (0.4)	SPS: 99.8	κ=0.28
	Yok	4 (80.0)	483 (99.8)	487 (99.6)	PPD: 50.0	p<0.001
	Toplam*	5 (1.0)	484 (99.0)	489 (100)	NPD: 99.2	
	Kıdemli Asistan				SEN: 100	
	Var	5 (100)	1 (0.2)	6 (1.2)	SPS: 99.8	κ=0.91
	Yok	0	483 (99.8)	483 (98.8)	PPD: 83.3	p<0.001
	Toplam*	5 (1.0)	484 (99.0)	489 (100)	NPD: 100	
	Cihaz Yorumu				SEN:	
	Var	0	0	0	SPS:	κ
	Yok	5 (100)	484 (100)	489 (100)	PPD:	P
	Toplam*	5 (1.0)	484 (100)	489 (100)	NPD:	
<i>Uzun T</i>	Kıdemsiz Asistan				SEN: 66.7	
	Var	4 (66.7)	2 (0.4)	6 (1.2)	SPS: 99.6	κ=0.66
	Yok	2 (33.3)	481 (99.6)	483 (98.8)	PPD: 66.7	p<0.001
	Toplam*	6 (1.2)	483 (98.8)	489 (100)	NPD: 99.6	
	Kıdemli Asistan				SEN: 100	
	Var	6 (100)	0	6 (1.2)	SPS: 100	κ=1.00
	Yok	0	483 (100)	483 (98.8)	PPD: 100	p<0.001
	Toplam*	6 (1.2)	483 (98.8)	489 (100)	NPD: 100	
	Cihaz Yorumu				SEN: 66.7	
	Var	4 (66.7)	0	4 (0.8)	SPS: 100	κ=0.80
	Yok	2 (33.3)	483 (100)	485 (99.2)	PPD: 100	p<0.001
	Toplam*	6 (1.2)	483 (98.8)	489 (100)	NPD: 99.6	
<i>Kısa PR</i>	Kıdemsiz Asistan				SEN: 18.2	
	Var	2 (18.2)	0	2 (0.4)	SPS: 100	κ=0.30
	Yok	9 (81.8)	478 (100)	487 (99.6)	PPD: 100	p<0.001
	Toplam*	11 (2.2)	478 (97.8)	489 (100)	NPD: 98.2	
	Kıdemli Asistan				SEN: 72.7	
	Var	8 (72.7)	3 (0.6)	11 (2.2)	SPS: 99.4	κ=0.72
	Yok	3 (27.3)	475 (99.4)	478 (97.8)	PPD: 72.7	p<0.001
	Toplam*	11 (2.2)	478 (97.8)	489 (100)	NPD: 99.4	
	Cihaz Yorumu				SEN: 100	
	Var	11 (100)	1 (0.2)	12 (2.5)	SPS: 99.8	κ=0.96
	Yok	0	477 (99.8)	477 (97.5)	PPD: 91.7	p<0.001
	Toplam*	11 (2.2)	478 (97.8)	489 (100)	NPD: 100	

n: Hasta sayısı; %: Sütun yüzdesi; *: Satır yüzdesi; SEN: Sensitivite; SPS: Spesifisite; PPD: Pozitif prediktif değer; NPD: Negatif prediktif değer

Kıdemli asistanın *uzamış QT*’yi öngörmede sensitivitesi %85.7, PPD’si %100 iken cihazın sensitivitesi %71.4, PPD’si %100’dü. Ayrıca kıdemli asistan ile öğretim üyesinin yorumu arasında ise mükemmel düzeyde, cihaz ile öğretim üyesinin yorumu

arasında ise düşük-orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı uyum saptandı ($p<0.05$) (Tablo 17).

Kıdemli asistanın *non-spesifik ST elevasyonu ve T dalgası değişikliği* öngörmede sensitivitesi %73.7, PPD'si %77.8 iken kıdemli asistanın sensitivitesi %78.9, PPD'si %100 ve cihazın sensitivitesi %89.5, PPD'si %44.7'di. Ayrıca Kıdemli asistan ile öğretim üyesinin yorumu arasında iyi derecede, kıdemli asistan ile öğretim üyesinin yorumu arasında mükemmel düzeyde, cihaz ile öğretim üyesinin yorumu arasında ise orta derecede istatistiksel olarak anlamlı uyum saptandı ($p<0.05$) (Tablo 17).

Tablo 17. Kıdemli ve kıdemli asistanlar ile cihazın EKG'de *DİĞER* bulguları öngörmede sensitivite, spesifisite, pozitif ve negatif prediktif değerleri (devam)

		Öğretim Üyesi			SONUÇ (%)	
		Var n (%)	Yok n (%)	Toplam n (%)		
Uzun QT	Kıdemli Asistan				SEN:	
	Var	0	0	0	SPS:	K
	Yok	7 (100)	482 (100)	489 (100)	PPD:	P
	Toplam*	7 (1.4)	482 (98.6)	489 (100)	NPD:	
	Kıdemli Asistan				SEN: 85.7	
	Var	6 (85.7)	0	6 (1.2)	SPS: 100	K=0.92
	Yok	1 (14.3)	482 (100)	483 (98.8)	PPD: 100	p<0.001
	Toplam*	7 (1.4)	482 (98.6)	489 (100)	NPD: 99.8	
	Cihaz Yorumu				SEN: 71.4	
	Var	5 (71.4)	0	5 (1.0)	SPS: 100	K=0.39
	Yok	2 (28.6)	482 (100)	484 (99.0)	PPD: 100	p<0.001
	Toplam*	7 (1.4)	482 (98.6)	489 (100)	NPD: 99.6	
Non-Spesifik ST Elevasyonu ve T Dalgası Değişikliği	Kıdemli Asistan				SEN: 73.7	
	Var	14 (73.7)	4 (0.8)	18 (3.7)	SPS: 99.2	K=0.75
	Yok	5 (26.3)	466 (99.2)	471 (96.3)	PPD: 77.8	p<0.001
	Toplam*	19 (3.9)	470 (96.1)	489 (100)	NPD: 98.9	
	Kıdemli Asistan				SEN: 78.9	
	Var	15 (78.9)	0	15 (3.0)	SPS: 100	K=0.88
	Yok	4 (21.1)	470 (100)	474 (97.0)	PPD: 100	p<0.001
	Toplam*	19 (3.9)	470 (96.1)	489 (100)	NPD: 99.2	
	Cihaz Yorumu				SEN: 89.5	
	Var	17 (89.5)	21 (4.4)	38 (7.8)	SPS: 95.6	K=0.57
	Yok	2 (10.5)	449 (95.6)	451 (92.2)	PPD: 44.7	p<0.001
	Toplam*	19 (3.9)	470 (96.1)	489 (100)	NPD: 99.6	

n: Hasta sayısı; %: Sütun yüzdesi; *: Satır yüzdesi; SEN: Sensitivite; SPS: Spesifisite; PPD: Pozitif prediktif değer; NPD: Negatif

Kıdemli ve kıdemli asistanlar ile cihazın EKG’de *normal bulguyu* öngörmeye sensitivite, spesifisite, pozitif ve negatif prediktif değerleri Tablo 18’de sunulmuştur.

Kıdemli asistanın EKD’de *normal bulguyu* öngörmeye sensitivitesi %96.6, PPD’si %72.0 iken kıdemli asistanın sensitivitesi %95.7, PPD’si %91.8 ve cihazın sensitivitesi %79.5, PPD’si %85.3’tü. Ayrıca Kıdemli asistan ve cihaz ile öğretim üyesinin yorumu arasında iyi derecede, kıdemli asistan ile öğretim üyesinin yorumu arasında mükemmel düzeyde, istatistiksel olarak anlamlı uyum saptandı ($p<0.05$) (Tablo 18).

Tablo 18. Kıdemli ve kıdemli asistanlar ile cihazın EKG’de NORMAL BULGUYU öngörmeye sensitivite, spesifisite, pozitif ve negatif prediktif değerleri

		Öğretim Üyesi			SONUÇ (%)	
		Normal	Anormal	Toplam		
		n (%)	n (%)	n (%)		
EKG Sonucu	Kıdemli Asistan				SEN: 96.6	
	Normal	113 (96.6)	44 (11.8)	157 (32.1)	SPS: 88.2	$\kappa=0.76$
	Anormal	4 (3.4)	328 (88.2)	332 (67.9)	PPD: 72.0	$p<0.001$
	Toplam*	117 (23.9)	372 (76.1)	489 (100)	NPD: 98.8	
	Kıdemli Asistan				SEN: 95.7	
	Normal	112 (95.7)	10 (2.7)	122 (24.9)	SPS: 97.3	$\kappa=0.92$
	Anormal	5 (4.3)	362 (97.3)	367 (75.1)	PPD: 91.8	$p<0.001$
	Toplam*	117 (23.9)	372 (76.1)	489 (100)	NPD: 98.6	
	Cihaz Yorumu				SEN: 79.5	
	Normal	93 (79.5)	16 (4.3)	109 (22.3)	SPS: 95.7	$\kappa=0.77$
	Anormal	24 (20.5)	356 (95.7)	380 (77.7)	PPD: 85.3	$p<0.001$
	Toplam*	117 (23.9)	372 (76.1)	489 (100)	NPD: 93.7	

n: Hasta sayısı; %: Sütun yüzdesi; *: Satır yüzdesi; SEN: Sensitivite; SPS: Spesifisite; PPD: Pozitif prediktif değer; NPD: Negatif prediktif değer

Tablo 19. Kıdemli asistan, kıdemli asistan ve cihazın öğretim üyesine göre ritim bozuklukları, bloklar, hipertrafiler, enfarktüsler, akslar, iskemiler ve diğer bulguları öngörmedeki sensitivite ve spesifiteleri

Bulgular	Öğretim Üyesi	Kıdemli Asistan	Kıdemli Asistan	Cihaz
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Ritim bozukluğu	518 (100)	480 (92.7)	511 (98.6)	489 (94.4)
Blok	114 (100)	65 (57.0)	97 (85.1)	94 (82.5)
Hipertrofi	73 (100)	37 (50.7)	58 (79.4)	48 (65.8)
Enfarktüs (anterior, septal,lateral,inferior,posterior MI)	41 (100)	16 (39)	41 (100)	19 (46.3)
Aks	489 (100)	443 (90.6)	470 (96.1)	437 (89.4)
İskemi	63 (100)	46 (73.0)	62 (98.4)	42 (66.7)
Diğer	48 (100)	21 (43.8)	40 (83.3)	37 (77.1)

n: Sayı; %: Yüzde

5. TARTIŞMA

Ülkemizdeki acil servislerde, diğer servislere ve polikliniklere göre daha fazla EKG istenilmektedir. Bu EKG'ler genellikle acil servis triyajında hemşireler tarafından çekilmektedir. Özellikle ölümcül tanılı EKG'ler; hemşireler, paramedikler veya hekimler tarafından hızlı bir şekilde saptanmalı ve bir an önce hastanın gerekli tedavisi başlanmalıdır. Ülkemizde acil servisler aşırı kalabalık olduğundan dolayı ölümcül tanılı EKG'ler hekimle geç buluşturulabilirken, tam tersine ciddi olmayan EKG'ler erkenden buluşturulabilmektedir. Dolayısıyla triyaj sisteminde EKG'yi doğru yorumlayabilmek önemli bir hal almaktadır. Ayrıca, EKG'nin doğru yorumlanabilmesi için elektrot yerleşiminin de doğru olması gerekmektedir. Bu konuda özellikle triyaj hemşirelerine gerekli eğitim verilmelidir. Hill ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, elektrot yerlerinin 15mm vertikal veya horizontal değiştirilmesi, R ve S dalgalarının amplitüdlerinde ve sürelerinde değişikliklere neden olmuştur. Böylece; MI, iskemi ve perikardit tanısı olan hastalar farklı tanıları almıştır.(59) Rajaganeshan ve arkadaşlarının yaptığı diğer bir çalışmada ise; derivasyonların doğru yerleştirilmesi istenmiş ve hemşirelerin sadece % 49'u V1 derivasyonunu doğru yerleştirmiştir.(60)

Otomatik EKG yorumlama cihazının zaman tasarrufu sağlayabileceği bazı çalışmalarla gösterilmiştir Brailer ve arkadaşlarının 22 kardiyoloji hekimiyle yapmış olduğu bir çalışmada; EKG'lerin bilgisayar destekli ve desteksiz yorumlama süreleri karşılaştırıldığında, hekime ortalama %28 zaman tasarrufu sağladığı ortaya çıkmıştır.(61) Ayrıca, Endou ve arkadaşlarının yapmış olduğu bir çalışmada; %

45.8'i anormal olan 1460 EKG'nin % 83.6'sında bilgisayar ve hekim aynı fikirde olmuştur.(62)

Bilgisayarın doğru yorumladığı vakalarda hekimin doğru yorumlama başarısı artmıştır. Bununla birlikte, bilgisayar tarafından hatalı okuma, deneyimsiz EKG okuyucularının performansını kötüleştirebilir. Tsai ve arkadaşlarının yaptığı diğer bir çalışmada; yanlış bilgisayar yönlendirmesi hekimin doğru yorumlama başarısını % 56.7'den % 48.3'e düşürmüştür.(63)

Doğru yorumlar elde edebilmek için en iyi bilgisayar programları kullanılmalıdır. Bu konuda Willems ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada; 9 farklı bilgisayar programı kullanarak sol ventrikül hipertrofisi, sağ ventrikül hipertrofisi, anterior MI, inferior MI ve bunların kombinasyonları 8 farklı kardiyoloji hekimiyle karşılaştırılmıştır. Genel olarak bilgisayar performansı düşük olmasına rağmen en iyi bilgisayar programının başarısı kardiyoloji hekiminin başarısıyla benzer sonuçlar vermiştir.(64)

Bu çalışmanın birincil amacı bilgisayar veri tabanlı EKG cihazının yaptığı yorumların farklı tanımlar üzerinde doğruluk oranını belirleyebilmektir. İkincil amaç ise kıdemli asistan ve kıdemsiz asistanın başarısını cihaz ile karşılaştırmaktır. Benzer bir çalışmada Snyder ve arkadaşları; pediatrik acil serviste 294 EKG ile prospektif bir çalışma yapmıştır. EKG'ler sınıf 1 (normal sinüs ritmi), sınıf 2 (klinik olarak minimal anlamlı), sınıf 3 (klinik olarak orta düzeyde anlamlı), sınıf 4 (klinik olarak kesinlikle önemli) şeklinde sınıflandırılmış. Acil servis hekimleri ve bilgisayar tüm sınıf 1 EKG'leri doğru yorumlamış. Sınıf 2 ve sınıf 3 EKG'leri bilgisayar yaklaşık olarak % 75 doğru olarak yorumlarken, acil servis hekimleri sadece % 36'sını doğru

yorumlamıştır. Sınıf 4 EKG'leri ise bilgisayar % 14, acil servis hekimleri % 28 oranında doğru yorumlamıştır.(65)

cihazın otomatik yorumlamada en başarılı olduğu alan ritim değerlendirme olmuştur. Genel olarak bakıldığında, cihazın ritmi doğru okumadaki başarısı yaklaşık olarak % 94.4'dür. Bu yüksek başarıya rağmen çalışmamızda bulunan iki ventriküler taşikardi (VT) tanılı EKG'yi "belirsiz düzenli ritim" şeklinde yorumlamıştır. Yani ritmi kategorize edemediğini düşünmekteyiz. Bu ölümcül ritmin cihaz tarafından eksik yorumlanması okuyucular tarafından yanlış değerlendirmeye neden olabilir. Bu yüzden cihazın ritim değerlendirme yazılım algoritmasında değişikliğe gidilmesi veya geliştirilmesi önerilebilir.

Cihaz bazı EKG'lerde AF ile atrial flutter'ı ayırt edememiştir. Atrial flutter olan bazı EKG'leri AF olarak yorumlamıştır. Klinik olarak bu durumun hastaya yaklaşım ve tedavi açısından önemi olmayabilir, dolayısıyla AF olarak yorumlanan bu EKG'ler atrial flutter olarak kabul edilirse % 60 olan başarı daha da artacaktır. Bu durumun bir benzeri AF için de geçerlidir. Bae ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada ise; cihazın AF tanımda başarısı % 87.6 olarak bulunmuştur.(66) Bizim çalışmamızda ise benzer bir şekilde % 90 bulunmuştur. Mant ve arkadaşlarının ise 215 vaka ile yaptığı çalışmada ise sensitiviteyi % 83, spesifiteyi % 99 bulmuşlardır(67). Ayrıca SVT olarak değerlendirilen iki EKG örneğini AF ve atrial flutter olarak yorumlamıştır. Özellikle AF olarak yorumladığı EKG örneğinde 2 sn'lik bir bölümde atrial erken vuruyu da içeren düzensiz ritim bulunmaktadır. Cihaz SVT'yi bu yüzden AF gibi algılamış olabilir.

Pacemaker ritmini tanımada cihazın başarısı yüksek olmasına rağmen yanlış pozitiflikler de ortaya çıkmıştır. Bunun sebebi, minimal parazitli EKG'leri elektronik pacemaker şeklinde yorumlaması olabilir. Genel olarak ritim analizinde en yüksek başarı sırasıyla; kıdemli asistan (% 98.6), cihaz (% 94.4) ve kıdemsiz asistan (%92.7) şeklindedir.

Çalışmamızda ST elevasyonlu MI olarak değerlendirilen 41 EKG örneği vardır. Bazı EKG'lerde birden fazla tanı bulunmaktadır. Örneğin; hem inferior hem de lateral derivasyonlarda ST elevasyonu ve resiprokal değişiklikleri olan EKG örneği inferior ve lateral MI olarak değerlendirildi. Cihazın genel olarak enfarktüs değerlendirilmesinde % 46.3 gibi düşük başarı oranı elde edilmiştir. Buna bağlı olarak enfarktüs tanılı olup cihaz tarafından yanlış yorumlanmış EKG'lere sahip hastaların, tanı ve tedavisinde gecikmeler olabilir. Ayrıca cihaz 54 tane MI tanısını yanlış pozitif olarak değerlendirmiştir. Bu değerlendirme, acil servis hekimlerini yanlış yönlendirebilir. Böylece gereksiz tetkik istemiyle ve uzun süre acil servis takipleriyle sonuçlanabilir. Genel olarak ST elevasyonlu MI değerlendirilmesinde başarı sırası; kıdemli asistan (% 100), cihaz (% 46.3) ve kıdemsiz asistan (% 39) şeklindedir.

Willems ve arkadaşlarının 9 farklı programla yaptığı çalışmada anterior MI'da sensitivite ortalama % 77.1 (% 58.8-81.5), inferior MI'da sensitivite ortalama % 58.8 (% 38.7-81.5) olarak bulunmuştur.(64) Bizim çalışmamızda anterior MI'da %53.3 gibi düşük bir değer bulunurken inferior MI'da % 45.5 gibi benzer sonuç çıkmıştır. Kudenchuk ve arkadaşlarının 391 akut MI tanılı hastalarda yaptığı çalışmada sensitivite bizim çalışmamızdaki gibi % 52 bulunmuştur(68).

Genel olarak bakıldığında cihazın bloklu EKG'yi tanıyabilmedeki başarısı %82.5 bulunmuştur. Özellikle komplet sol dal ve komplet sağ dal'daki başarısı mükemmel şekilde değerlendirilmiştir. Fakat üçüncü derece AV blok'lu ölümcül sayılabilecek bir EKG'yi cihaz doğru yorumlayamamış ve “intraventriküler ileti gecikmesi” şeklinde raporlamıştır. Bu durum morbidite veya mortalite artışına neden olabileceğinden cihazın bu konuda geliştirilmesi ve daha fazla vaka sayısı içeren çalışmalar yapılmasını önermekteyiz. Genel olarak blok analizinde başarı sırası; kıdemli asistan (% 85.1), cihaz (% 82.5) ve kıdemiz asistan (% 57) şeklindedir. Cihazın kıdemli asistanla benzer doğruluk oranı elde ederken kıdemsiz asistandan daha fazla doğru yorumlaması, cihazın bloklu EKG'leri değerlendirmede başarısını öne çıkarmaktadır. Özellikle inkomplet dal bloklu ve hemibloklu EKG'lerin değerlendirilmesinde cihazın kıdemsiz asistana göre daha doğru yorumlar raporlaması, pulmoner emboli gibi ayırıcı tanıların düşünülmesinde yol gösterici olabilir.

Yaptığımız çalışmada hipertrofi veya voltaj düşüklüğü olan 73 EKG bulunmaktadır. Cihaz genel olarak bunların % 65.8'sini tanıyabilmiştir. Özellikle sol ventrikül hipertrofili 33 EKG'den sadece bir tanesini tanıyamamıştır. Bu yüksek başarının sebebi olarak; sol ventrikül hipertrofi kriterlerinden $aVL > 11$ mm kuralını çok iyi uygulaması olduğu görülmüştür. Genel olarak hipertrofi ve voltaj düşüklüğü değerlendirmede başarı sırası; kıdemli asistan (% 79.4), cihaz (% 65.8) ve kıdemsiz asistan (%50.7) şeklindedir. Hipertrofiler içinde özellikle sol ventrikül

hipertrofisinde $aVL > 11$ mm kriterinin doğru ve etkin uygulanması cihazın yüksek başarıya ulaşmasını sağlamıştır.

Çalışmamızda aks hesaplamada genel olarak bakıldığında, cihazın başarısı % 89.4 gibi yüksek bir değerdedir. Fakat sol aks hesaplamadaki başarısı % 48.8'dir. Bunun sebebi; cihazın sol aks sapmasını normal aks olarak değerlendiriyor olmasıdır. Genel olarak bakıldığında aks hesaplamadaki başarı sırası; kıdemli asistan (% 96.1), kıdemsiz asistan (% 90.6) ve cihaz (% 89.4) şeklindedir.

Çalışmamızda genel olarak iskemiye değerlendirmede cihazın başarısı yaklaşık olarak % 66.7'dir. Başarı sırası ise kıdemli asistan (% 98.4), kıdemsiz asistan (% 73) ve cihaz (% 66.7) şeklindedir.

Çalışmamızda cihazın normal olarak değerlendirdiği 109 EKG'den 16'sı anormal olarak değerlendirilmiştir. Bu 16 EKG'den iki tanesi haricinde diğerleri minör tanılardır. Bunlar; sol aks (n=10), p mitrale (n=1), erken repolarizasyon (n=1), düşük voltaj (n=1), nonspesifik ST elevasyonudur (n=1). Nöbet ile gelen bir hastada inferolateralde 0,5 mm ST elevasyonu ve aVL'de T negatifliği saptanmasına rağmen kardiyak patoloji tespit edilememiştir. Yani hastanın klinik kararını etkilememiştir. Diğer hastanın EKG'sinde inferolateral derivasyonlarda ST elevasyonu saptanmıştır. Bilinç bozukluğu ile gelen hasta karbonmonoksit intoksikasyonu olarak değerlendirilmiş ve kardiyak etkilenim olduğu için hiperbarik oksijen tedavisi almıştır. Kısacası 109 EKG'den bir tanesi klinik kararı etkilemiştir. Hughes ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada; cihazın 222 tane normal olarak değerlendirdiği EKG'lerin sadece 13 tanesi anormal olarak değerlendirilmiş.(69) Bunların hiçbirisi klinik kararı değiştirmemiştir. Triyaj EKG'si normal olan hastaların şikayetleri de

göz önünde bulundurularak hekimle buluşturulması geciktirilebilir sonucuna varılmıştır. Fakat bizim çalışmamızda bir tane klinik kararı değiştirebilecek EKG olduğundan, bu alanda daha fazla vaka içeren çalışma yapılmasını önermekteyiz.

Guglin ve arkadaşlarının yaptığı çalışma bizim çalışmamıza benzemesine rağmen farklı sonuçlar ortaya çıkmıştır.(70) Bu çalışmada 2072 EKG iki kardiyoloji hekimi tarafından değerlendirilmiştir. Bunların 776'sı normal 1296'sı anormal olarak yorumlanmıştır. Cihaz normal EKG'lerin tamamını doğru yorumlamıştır. Anormal EKG'lerin % 15.9'unda cihaz ve kardiyoloji hekimi arasında farklılıklar saptanmıştır. Bu farklılıkların %86.4'ü; aritmi, iletim bozukluğu ve elektronik pacemaker'lı vakalarmış. İlginç olarak, iskemi ve akut MI vakalarında literatürden farklı olarak % 100 sensitivite saptanmış. Bizim çalışmamızda ise iskemi için yaklaşık % 66, akut MI için % 46.3 sensitivite saptandı. Çalışmamızda sınırlı sayıda vaka olmasına rağmen elektronik pacemaker'da sensitivite % 100 olarak saptanmıştır. Guglin ve arkadaşlarının çalışmasında sağ ventriküler hipertrofi saptamadaki sensitivite % 100 olmasına rağmen bizim çalışmamızda % 42.9 olarak saptanmıştır. Sağ ventrikül hipertrofili vaka sayısının (n=7) sınırlı olması bu beklenmeyen sonucu açıklayabilir. Atrial flutter'ı, sol ventrikül hipertrofisi'ni, sağ dal bloğu'nu ve sol dal bloğu'nu saptamada Guglin ve arkadaşlarıyla benzer sonuçlar elde ettik. Aynı çalışmada AF için sensitivite % 76.1 iken bizim çalışmamızda % 90 bulundu.

Bilgisayarlı EKG cihazının yorumu ile klinisyenin yorumunun normal olduğu vakalarda hem hekim hem de hasta fayda görmüştür. Özellikle kalabalık olan acil servislerde hekimin fayda gösterebileceği hastalara daha çok zaman ayırmasını

sağlayabilir. Bilgisayarlı EKG cihazı tarafından normal olarak raporlanan fakat anormal olan EKG tanılarına sahip hastaların veya EKG tanısının normal olduğu halde bilgisayarlı EKG cihazı yorumu anormal olan hastaların nadiren de olsa doğru tanısal yaklaşımı, tetkikleri ve tedavisi gecikebilir. Özellikle hasta ve hastane maliyeti ya da hasta psikolojisi üzerine olumsuz etkileri olabilir. Son olarak, bilgisayarlı EKG yorumunun ve esas tanının anormal olmasına rağmen farklı tanıları desteklemesi morbidite ve mortalitede artışa neden olabilir.

Bilgisayarlı EKG yorumu, hem sınırlı EKG yorumlama becerisine sahip klinisyenlere hem de tecrübeli klinisyenleri olan büyük hastanelere doğru tanısal yaklaşım açısından faydalı olabilir. Özellikle tecrübeli klinisyenlere zaman tasarrufu sağladığı düşünülmektedir.

5.1. Çalışmanın Kısıtlılıkları

Çalışmamızın birinci kısıtlılığı sadece Mortara® marka cihazla yapılmış olmasıdır. Farklı programlarla yapılmış olsaydı, başarı sonuçları farklı olabilirdi.

İkinci kısıtlılık ise çalışmaya ardı ardına başvuran hastaların EKG örnekleri alınmıştır. Bu yüzden bazı özel patolojilerin EKG örnekleri sınırlı sayıda olması nedeniyle aradaki fark bu patolojilerin duyarlılığını ve özgüllüğünü belirgin oranda değiştirebilir. Ancak çalışmamız kesitsel ve ardışık örneklem alınması gerçeğini de yansıtabilir.

6. SONUÇ

Yaptığımız çalışmaya göre bilgisayar tabanlı EKG cihazı ritim yorumlamada genellikle doğru sonuçlar vermektedir. Özellikle normal ritimleri yakalamadaki başarı oranı yüksektir. ST yükselmeli MI vakalarında yüksek düzeyde yanlış pozitiflik ve yanlış negatiflik olması klinisyen kararlarını olumsuz yönde etkileyebilir. Bu durum tanı koymada gecikmeler yaşatabileceği gibi gereksiz tetkik istemlerine de neden olabilir. VT ve üçüncü derece AV blok gibi ölümcül olabilecek EKG'lerin saptanmasında başarı oranı düşüktür. Bu yüzden özellikle yüksek riskli EKG örneklerini doğru yorumlayabilmede bilgisayar tabanlı EKG cihazının başarısının düşük olduğunu saptadık.

Özellikle ülkemizdeki acil servislerin aşırı derecede kalabalık olması, klinisyenlerin yorgun olmasına ve dikkatlerinin dağılmasına neden olabilir. Doğru programlarla yapılan otomatik yorumlama klinisyenlerin başarısını artıracaktır. Bu yüzden yeni teknolojiler kullanılarak yüksek riskli EKG'lerin doğru yorumlanması için daha fazla çalışma yapılmalıdır. Ayrıca, klinik bilgileri de kullanabilen yeni programlar geliştirilebilirse otomatik yorumlamada daha büyük başarılar elde edilebilir.

7. KAYNAKLAR

1. Huitema AA, Zhu T, Alemayehu M, Lavi S. Diagnostic accuracy of ST-segment elevation myocardial infarction by various healthcare providers. *Int J Cardiol.* 2014;177(3):825-9.
2. Ibanez B, James S, Agewall S, Antunes MJ, Bucciarelli-Ducci C, Bueno H, et al. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J.* 2017.
3. Yancy CW, Jessup M, Bozkurt B, Butler J, Casey DE, Jr., Colvin MM, et al. 2017 ACC/AHA/HFSA Focused Update of the 2013 ACCF/AHA Guideline for the Management of Heart Failure: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines and the Heart Failure Society of America. *J Am Coll Cardiol.* 2017;70(6):776-803.
4. Akil S, Al-Mashat M, Heden B, Hedeer F, Jogi J, Wang JJ, et al. Discrimination of ST deviation caused by acute coronary occlusion from normal variants and other abnormal conditions, using computed electrocardiographic imaging based on 12-lead ECG. *J Electrocardiol.* 2013;46(3):197-203.
5. Corrado D, Calore C, Zorzi A, Migliore F. Improving the interpretation of the athlete's electrocardiogram. *Eur Heart J.* 2013;34(47):3606-9.

6. Lux RL. Uncertainty of the electrocardiogram: old and new ideas for assessment and interpretation. *J Electrocardiol.* 2000;33 Suppl:203-8.
7. White T, Woodmansey P, Ferguson DG, Channer KS. Improving the interpretation of electrocardiographs in an accident and emergency department. *Postgrad Med J.* 1995;71(833):132-5.
8. Rautaharju PM. Eyewitness to history: Landmarks in the development of computerized electrocardiography. *J Electrocardiol.* 2016;49(1):1-6.
9. Merritt C, Tan SY. Willem Einthoven (1860-1927): father of electrocardiography. *Singapore Med J.* 2012;53(1):17-8.
10. Fuster V. *Hurst's the heart.* 12th ed. New York: McGraw-Hill Medical; 2008. xxxi, 2477, I-63 p. p.
11. Thaler MS. *The only EKG book you'll ever need.* 6th ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2010. x, 326 p. p.
12. Goldberger AL. *Clinical electrocardiography : a simplified approach.* 7th ed. Philadelphia, PA: Mosby/Elsevier; 2006. x, 337 p. p.
13. Martindale JL, Brown DFM. *Rapid interpretation of ECGs in emergency medicine : a visual guide.* Philadelphia, PA: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins Health; 2012. vii, 477 p. p.
14. Mohrman DE, Heller LJ. *Cardiovascular physiology.* 8th edition. ed. New York: McGraw-Hill, Education/Medical; 2014. ix, 276 pages p.

15. Dale Dubin M. Rapid Interpretation of EKG's. 6 th edition ed.
16. Childers R. Atrial repolarization: its impact on electrocardiography. *Journal of Electrocardiology*. 2011;44(6):635-40.
17. Tan LL, Teo SG, Poh KK. ECG P wave abnormalities. *Singapore Med J*. 2013;54(1):4-7; quiz p
18. Bergenholm L, Parkinson J, Mettetal J, Evans ND, Chappell MJ, Collins T. Predicting QRS and PR interval prolongations in humans using nonclinical data. *Br J Pharmacol*. 2017;174(19):3268-83.
19. Serrano-Martinez JL, Redondo-Orts M, Conde-Baena P, Esteve-Fernandez D. Osborn J waves and accidental hypothermia. *Rev Clin Esp*. 2015;215(1):70-1.
20. Miller CS, Schwartz BC. A very cool electrocardiogram: Osborn waves of hypothermia. *Intern Emerg Med*. 2017.
21. Levis JT. ECG Diagnosis: Hyperacute T Waves. *Perm J*. 2015;19(3):79.
22. Birnbaum Y, Nikus K, Kligfield P, Fiol M, Barrabes JA, Sionis A, et al. The role of the ECG in diagnosis, risk estimation, and catheterization laboratory activation in patients with acute coronary syndromes: a consensus document. *Ann Noninvasive Electrocardiol*. 2014;19(5):412-25.

23. Khan Q, Ismail M, Haider I, Haq IU, Noor S. QT interval prolongation in hospitalized patients on cardiology wards: a prospective observational study. *Eur J Clin Pharmacol*. 2017.
24. Mond HG. The Spectrum of Ambulatory Electrocardiographic Monitoring. *Heart Lung Circ*. 2017.
25. Antzelevitch C, Pollevick GD, Cordeiro JM, Casis O, Sanguinetti MC, Aizawa Y, et al. Loss-of-function mutations in the cardiac calcium channel underlie a new clinical entity characterized by ST-segment elevation, short QT intervals, and sudden cardiac death. *Circulation*. 2007;115(4):442-9.
26. Hopenfeld B, Ashikaga H. Origin of the electrocardiographic U wave: effects of M cells and dynamic gap junction coupling. *Ann Biomed Eng*. 2010;38(3):1060-70.
27. Sheldon RS, Grubb BP, 2nd, Olshansky B, Shen WK, Calkins H, Brignole M, et al. 2015 heart rhythm society expert consensus statement on the diagnosis and treatment of postural tachycardia syndrome, inappropriate sinus tachycardia, and vasovagal syncope. *Heart Rhythm*. 2015;12(6):e41-63.
28. Pellegrini CN, Scheinman MM. Bradycardia: sinus and AV node dysfunction. *Herzschrittmacherther Elektrophysiol*. 2015;26(3):175-91.
29. Piepoli M, Sleight P, Leuzzi S, Valle F, Spadacini G, Passino C, et al. Origin of respiratory sinus arrhythmia in conscious humans. An important role for arterial carotid baroreceptors. *Circulation*. 1997;95(7):1813-21.

30. Nazinitsky A, Covington M, Littmann L. Sinus arrest and asystole caused by a peripherally inserted central catheter. *Ann Noninvasive Electrocardiol.* 2014;19(4):391-4.
31. Swan H. [Investigation and treatment of premature beats]. *Duodecim.* 2013;129(6):599-607.
32. Michaud GF, John R. Unusual response to a premature ventricular complex introduced during an episode of paroxysmal supraventricular tachycardia: What is the mechanism? *Heart Rhythm.* 2009;6(2):279-80.
33. Latchamsetty R, Bogun F. Premature Ventricular Complexes and Premature Ventricular Complex Induced Cardiomyopathy. *Curr Probl Cardiol.* 2015;40(9):379-422.
34. Helton MR. Diagnosis and Management of Common Types of Supraventricular Tachycardia. *Am Fam Physician.* 2015;92(9):793-800.
35. Bun SS, Latcu DG, Marchlinski F, Saoudi N. Atrial flutter: more than just one of a kind. *European Heart Journal.* 2015;36(35):2356-U28.
36. Prystowsky EN, Padanilam BJ, Fogel RI. Treatment of Atrial Fibrillation. *JAMA.* 2015;314(3):278-88.
37. Pellegrini CN, Scheinman MM. Clinical Management of Ventricular Tachycardia. *Current Problems in Cardiology.* 2010;35(9):453-504.

38. Boukens BJ, Gutbrod SR, Efimov IR. Imaging of Ventricular Fibrillation and Defibrillation: The Virtual Electrode Hypothesis. *Adv Exp Med Biol.* 2015;859:343-65.
39. Braunwald E, Bonow RO. Braunwald's heart disease : a textbook of cardiovascular medicine. 9th ed. Philadelphia: Saunders; 2012. xxiv, 1961 p. p.
40. Wagner GS, Marriott HJL. Marriott's practical electrocardiography. 9th ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1994. xiv, 434 p. p.
41. Surawicz B, Childers R, Deal BJ, Gettes LS, Bailey JJ, Gorgels A, et al. AHA/ACCF/HRS recommendations for the standardization and interpretation of the electrocardiogram: part III: intraventricular conduction disturbances: a scientific statement from the American Heart Association Electrocardiography and Arrhythmias Committee, Council on Clinical Cardiology; the American College of Cardiology Foundation; and the Heart Rhythm Society. Endorsed by the International Society for Computerized Electrocardiology. *J Am Coll Cardiol.* 2009;53(11):976-81.
42. Elizari MV, Acunzo RS, Ferreiro M. Hemiblocks revisited. *Circulation.* 2007;115(9):1154-63.
43. Spodick DH, Frisella M, Apiyassawat S. QRS axis validation in clinical electrocardiography. *Am J Cardiol.* 2008;101(2):268-9.

44. Martinez-Diaz J, Escabi-Medoza J, Oviedo R, Acevedo J. Quick method for mean frontal QRS axis determination. *Bol Asoc Med P R*. 2008;100(4):19-24.
45. Whitman IR, Patel VV, Soliman EZ, Bluemke DA, Praestgaard A, Jain A, et al. Validity of the surface electrocardiogram criteria for right ventricular hypertrophy: the MESA-RV Study (Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis-Right Ventricle). *J Am Coll Cardiol*. 2014;63(7):672-81.
46. Hancock EW, Deal BJ, Mirvis DM, Okin P, Kligfield P, Gettes LS, et al. AHA/ACCF/HRS recommendations for the standardization and interpretation of the electrocardiogram: part V: electrocardiogram changes associated with cardiac chamber hypertrophy: a scientific statement from the American Heart Association Electrocardiography and Arrhythmias Committee, Council on Clinical Cardiology; the American College of Cardiology Foundation; and the Heart Rhythm Society: endorsed by the International Society for Computerized Electrocardiology. *Circulation*. 2009;119(10):e251-61.
47. Vinyoles E, Rodriguez-Blanco T, de la Figuera M, Colome JM, Tafalla M, Calbet N, et al. Variability and concordance of Cornell and Sokolow-Lyon electrocardiographic criteria in hypertensive patients. *Blood Press*. 2012;21(6):352-9.
48. Fox KA, Goodman SG, Klein W, Brieger D, Steg PG, Dabbous O, et al. Management of acute coronary syndromes. Variations in practice and outcome;

findings from the Global Registry of Acute Coronary Events (GRACE). *Eur Heart J.* 2002;23(15):1177-89.

49. Roffi M, Patrono C, Collet JP, Mueller C, Valgimigli M, Andreotti F, et al. 2015 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation: Task Force for the Management of Acute Coronary Syndromes in Patients Presenting without Persistent ST-Segment Elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J.* 2016;37(3):267-315.

50. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, Simoons ML, Chaitman BR, White HD, et al. Third universal definition of myocardial infarction. *Eur Heart J.* 2012;33(20):2551-67.

51. Norda S, van der Weg K, Vos R, Gorgels AP. Electrocardiographic prediction of lateral involvement in acute non-anterior wall myocardial infarction. *J Electrocardiol.* 2015;48(4):527-32.

52. Guo RW, Yang LX, Liu B, Qi F, Wang XM, Guo CM, et al. Effect of sex on recovery of ejection fraction in patients with anterior ST-segment elevation myocardial infarction undergoing primary percutaneous coronary intervention. *Coron Artery Dis.* 2014;25(2):133-7.

53. Rajesh GN, Raju D, Nandan D, Haridasan V, Vinayakumar D, Muneer K, et al. Echocardiographic assessment of right ventricular function in inferior wall myocardial infarction and angiographic correlation to proximal right coronary artery stenosis. *Indian Heart J.* 2013;65(5):522-8.

54. Levis JT. ECG Diagnosis: Isolated Posterior Wall Myocardial Infarction. *Perm J*. 2015;19(4):e143-4.
55. Aqel RA, Hage FG, Ellipeddi P, Blackmon L, McElderry HT, Kay GN, et al. Usefulness of three posterior chest leads for the detection of posterior wall acute myocardial infarction. *Am J Cardiol*. 2009;103(2):159-64.
56. Obradovic S, Dzudovic B, Djuric I, Jovic Z, Djenic N. Women have right ventricular infarction more frequently than men. *Acta Cardiologica*. 2015;70(3):343-9.
57. Goldstein JA. Acute right ventricular infarction: insights for the interventional era. *Curr Probl Cardiol*. 2012;37(12):533-57.
58. Cheng YJ, Li ZY, Yao FJ, Xu XJ, Ji CC, Chen XM, et al. Early repolarization is associated with a significantly increased risk of ventricular arrhythmias and sudden cardiac death in patients with structural heart diseases. *Heart Rhythm*. 2017;14(8):1157-64.
59. E Hill N, S Goodman J. Importance of accurate placement of precordial leads in the 12-lead electrocardiogram 1987. 561-6 p.
60. Rajaganeshan R, Ludlam CL, Francis DP, Parasramka SV, Sutton R. Accuracy in ECG lead placement among technicians, nurses, general physicians and cardiologists. *International Journal of Clinical Practice*. 2008;62(1):65-70.

61. Brailer DJ, Kroch E, Pauly MV. The impact of computer-assisted test interpretation on physician decision making: the case of electrocardiograms. *Med Decis Making*. 1997;17(1):80-6.
62. Endou K, Miyahara H, Sato T. Clinical Usefulness of Computer-Diagnosis in Automated Electrocardiography. *Cardiology*. 1980;66(3):174-89.
63. Tsai TL, Fridsma DB, Gatti G. Computer decision support as a source of interpretation error: The case of electrocardiograms. *Journal of the American Medical Informatics Association*. 2003;10(5):478-83.
64. Willems JL, Abreulima C, Arnaud P, Vanbommel JH, Brohet C, Degani R, et al. The Diagnostic Performance of Computer-Programs for the Interpretation of Electrocardiograms. *New England Journal of Medicine*. 1991;325(25):1767-73.
65. Snyder CS, Fenrich AL, Friedman RA, Macias C, O'Reilly K, Kertesz NJ. Emergency department versus the computer: Which is the better electrocardiographer? *Pediatric Cardiology*. 2003;24(4):364-8.
66. Bae MH, Lee JH, Yang DH, Park HS, Cho Y, Chae SC, et al. Erroneous Computer Electrocardiogram Interpretation of Atrial Fibrillation and Its Clinical Consequences. *Clinical Cardiology*. 2012;35(6):348-53.
67. Mant J, Fitzmaurice DA, Hobbs FD, Jowett S, Murray ET, Holder R, et al. Accuracy of diagnosing atrial fibrillation on electrocardiogram by primary care

practitioners and interpretative diagnostic software: analysis of data from screening for atrial fibrillation in the elderly (SAFE) trial. *BMJ*. 2007;335(7616):380.

68. Kudenchuk PJ, Ho MT, Weaver WD, Litwin PE, Martin JS, Eisenberg MS, et al. Accuracy of computer-interpreted electrocardiography in selecting patients for thrombolytic therapy. MITI Project Investigators. *J Am Coll Cardiol*. 1991;17(7):1486-91.

69. Hughes KE, Lewis SM, Katz L, Jones J. Safety of Computer Interpretation of Normal Triage Electrocardiograms. *Academic Emergency Medicine*. 2017;24(1):120-4.

70. Guglin ME, Thatai D. Common errors in computer electrocardiogram interpretation. *International Journal of Cardiology*. 2006;106(2):232-7.

8. ÖZET

Acil Servis Hastalarında EKG Cihazının Otomatik Yorumlamasının Tanısal Kullanılabilirliği

Giriş: Standart 12 derivasyonlu elektrokardiyografi (EKG) kardiyovasküler hastalıkların (KVH) tanısında özellikle hastaların ilk değerlendirilmesi aşamasında en önemli tanı aracıdır.

İlk olarak 1960'da kullanılan otomatik EKG yorumlama programları günümüzde rutin hasta değerlendirilmesinde kullanılmasına rağmen, bu yorumların doğruluğu halen tartışmalıdır.

Bu çalışmanın primer amacı, otomatik bilgisayarlı EKG yorumunun tanısal kullanılabilirliğinin tespit edilmesidir. Sekonder amaç olarak ise kıdemli ve kıdemsiz asistanın EKG yorumlarını otomatik EKG yorumu ile karşılaştırmaktır.

Gereç ve yöntem: Bu çalışma, prospektif gözlemsel klinik bir çalışma olarak planlanmış olup, acil servisimizde 01.02.2017 - 31.03.2017 tarihleri arasında yapılmıştır. Herhangi bir şikayetle acil servise başvuran hastalara çekilen EKG'ler acil tıp öğretim üyesi ve kardiyoloji uzmanı tarafından gold standart olarak değerlendirilmiştir. Aynı EKG'ler kıdemsiz acil tıp asistanı ve kıdemli acil tıp asistanı tarafından değerlendirilmiştir.

Bulgular: 489 EKG'den 117'si (23.9%) normal, 372'si (76.1%) anormaldi. Normal sinüs ritmini değerlendirmede sensitivite % 98.7, spesifisite %100 saptanmıştır. Özellikle sinüs bradikardisi (%95.7), sinüs taşikardisi (%92.1), atrial fibrilasyon (%90.0), elektronik ventriküler pacemaker (%100), 1. Derece AV blok (%93.3), komplet sol dal bloğu (%96.2), komplet sağ dal bloğu (%92.0) ve sol

ventrikül hipertrofisinin (%97) sensitivitelemi önemli ölçüde yüksekti. Fakat miyokard infarktüsü (%46.3), ventriküler taşikardi (%0), sağ ventrikül hipertrofisi (%42.9) ve voltaj düşüklüğünü (%50) değerlendirmede gold standart ile önemli uyumsuzluk olduğundan sensitivitelemi düşüktü.

Sonuç: Genel olarak bilgisayar tabanlı EKG cihazının başarısı önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. Fakat bazı ölümcül olabilecek EKG'lerin (örneğin; VT, 3.derece AV blok) saptanmasında çok başarılı olmadığı görölmüştür. Gelecekte yeni teknolojiler kullanılarak yüksek riskli EKG'lerin doğru yorumlanması için daha fazla çalışma yapılırsa klinisyenlerin başarısı daha da artacaktır.

9. SUMMARY

The Diagnostic Value of Automatic Interpretation of The ECG Device in Emergency Department Patients

Objective:

Standard 12-lead electrocardiography (ECG) is the most important diagnostic tool in the diagnosis of cardiovascular diseases (CVD), especially during the initial evaluation of patients.

Although automatic ECG interpretation programs originally used in 1960 are now routinely used in patient evaluation, the validity of these interpretations is still controversial.

The primary purpose of this study is to determine the diagnostic usability of the automatic computerized ECG interpretation. Secondar aim of this study is to compare the ECG interpretations of the senior and junior assistant with the automatic ECG interpretation.

Method: This study was performed as a prospective observational clinical study. ECGs of patients who were admitted to the emergency department with any complaint were evaluated as the gold standard by the emergency medicine lecturer and cardiologist. The same ECGs were evaluated by the junior emergency medical assistant and senior emergency medical assistant in Gazi University Emergency Department between February 2017- March 2017.

Results: Of the 489 ECGs, 117 (23.9%) were normal and 372 (76.1%) were abnormal. Sensitivity was determined as 98.7% and specificity was found as 100%

when assessing normal sinus rhythm. Especially the sensitivity of sinus bradycardia (95.7%), sinus tachycardia (92.1%), atrial fibrillation (90%), electronic ventricular pacemaker (100%), first degree AV block (93.3%), complete left branch block (96.2%), the right bundle branch block (92.0%) and left ventricular hypertrophy (97%) was significantly higher. However, sensitivity is low because there is a significant incompatibility with the gold standard when evaluating myocardial infarction (46.3%), ventricular tachycardia (0%), right ventricular hypertrophy (42.9%) and low voltage (50%).

Conclusion: In general, the success of a computer-based ECG device was found to be significantly high. However, it has not been found very successful in detecting some lethal ECGs (eg, VT, 3rd degree AV block). If more studies are done for the correct interpretation of high-risk ECGs using new technologies in the future, the success of clinicians will be even greater.

10. ÖZGEÇMİŞ

Adı: Şafak Öner

Soyadı: Gülpınar

Doğum tarihi ve yeri: 14.04.1985 – Niksar/TOKAT

Eğitimi:

2013-halen: Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp Anabilim Dalı

2004-2011: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi

1999-2003: Reşadiye Süper Lisesi

1996-1999: Reşadiye Atatürk Ortaokulu

1991-1996: Gazi Paşa İlkokulu

İş tecrübesi:

2011-2013: Koyulhisar İlçe Devlet Hastanesi, pratisyen hekim

2013-halen: Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp Anabilim Dalı, Araştırma

Görevlisi

Yabancı dil: İngilizce

Üye olduğu bilimsel kuruluşlar:

Türkiye Acil Tıp Derneği

Türk Dahili ve Cerrahi Bilimler Yoğun Bakım Derneği

Katılmış olduğu bilimsel etkinlikler:

- Acil Tıp Asistan Oryantasyon Kursu, 2013, Ankara

- Çocuklarda Solunum Yolu Hastalıklarına Akılcı Yaklaşım Kursu, 2014,

Ankara

- Kanıta Dayalı Acil Travma Yönetim Kursu, 2014, Ankara

- Gazi İç Hastalıkları Günleri Kursu, 2014, Ankara
- IX. Acil Tıp Asistan Sempozyumu, 2014, İzmir
- TATD Temel USG Eğitimi, 2014,Ankara
- Kanıta Dayalı Acil Travma Yönetim Kursu, 2014, Eskişehir
- Ortopedik Aciller Kursu, 2015, Ankara
- Kritik Hasta Bakımında Yenilikler, 2015, İzmir
- Acil Serviste Kritik Hasta Bakım Kursu, 2016, İzmir
- İleri EKG Kursu, 2016, Ankara
- 12th Turkish Emergency Medicine Congress, 2016, Antalya
- Acil Tıpta Kırmızı Bayraklar Kursu,2017, Ankara