

163406

**T.C.
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
KARDİOLOJİ ANABİLİM DALI**

Tez Yöneticisi
Doç. Dr. Okan ERDOĞAN

**ESANSİYEL HİPERTANSİYONLU HASTALARDA
SOL VENTRİKÜL GEOMETRİ TİPLERİNİN
ELEKTROKARDİOGRAFİK PARAMATRELERLE
İLİŞKİSİ**

(Uzmanlık Tezi)

Dr. Meryem AKTOZ

EDİRNE-2005

TEŐEKKÜR

Asistanlık dönemim boyunca mesleki bilgi ve manevi açıdan büyük desteğini grdğim, Sayın Prof. Dr. Glta ÖZBAY'a; tez çalıŐmalarımnda değerli fikirleriyle bana yol gösteren tez hocam Doç. Dr. Okan ERDOğAN'a, asistanlığım süresince her aŐamada destek, ilgi ve yardımlarını grdğim değerli hocalarım Doç. Dr. Armaęan ALTUN, Doç. Dr. Turhan KRM, Doç. Dr. Fatih ÖZÇELİK, Doç. Dr. Osman AKDEMİR'e ve birlikte çalıŐmaktan mutluluk duyduğum asistan arkadaŐlarıma teŐekkürü bir borç bilirim.

Tezimin hazırlanmasında yardımlarını esirgemeyen Yard. Doç. Dr. Nesrin TURAN'a, sonsuz teŐekkürlerimi sunuyorum.

İÇİNDEKİLER

GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
GENEL BİLGİLER.....	3
HİPERTANSİYON VE KALP.....	3
SOL VENTRİKÜL HİPERTROFİSİ.....	4
ELEKTROKARDİOGRAFİ.....	8
SOL VENTRİKÜL HİPERTROFİSİNİN EKG BULGULARI.....	10
GEREÇ VE YÖNTEMLER.....	16
BULGULAR.....	18
TARTIŞMA.....	55
SONUÇLAR.....	62
ÖZET.....	64
İNGİLİZCE ÖZET.....	66
KAYNAKLAR.....	68
EKLER	

SİMGE VE KISALTMALAR

AEC	: Amerikan Ekokardiografi Cemiyeti
C Çarpımı	: Cornell Çarpımı
DKB	: Diastolik Kan Basıncı
EF	: Ejeksiyon Fraksiyonu
EH	: Eksantrik Hipertrofi
EKG	: Elektrokardiografi
G pik	: Göğüs pik
GRT	: Göğüs R toplam
GTR	: Genel Toplam R
GST	: Göğüs S Toplam
GTS	: Genel Toplam S
HL	: Hiperlipidemi
HT	: Hipertansiyon
ID	: İntrinsikoid Defleksiyon
IVS	: İnterventriküler Septum
IVSK	: İnterventriküler Septum Kalınlığı
LIFE	: Losartan Intervention For Endpoint Reduction.
KB	: Kan Basıncı
KD	: Kestirim Değeri
KH	: Konsantrik Hipertrofi
KR	: Konsantrik Remodeling
MR	: Magnetik Rezonans
N	: Normal
NB	: Nabız Basıncı
OKB	: Ortalama Kan Basıncı
QT_c	: Düzeltilmiş QT
PD	: Posterior Duvar
PDK	: Posterior Duvar Kalınlığı
PET	: Pozitron Emisyon Tomografisi
RDK	: Rölatif Duvar Kalınlığı
ROC	: Receiver Operating Characteristics
SD	: Standart Deviasyon
SKB	: Sistolik Kan Basıncı

SVDÇ	: Sol Ventrikül Diyastolik Çap
SVH	: Serebrovasküler Hastalık
SVK	: Sol Ventrikül Kitlesi
SVKi	: Sol Ventrikül Kitle İndeksi
SVSÇ	: Sol Ventrikül Sistol sonu Çap
T pik	: Taraf pik
TRT	: Taraf R toplam
TST	: Taraf S Toplam
TNF-α	: Tümör Nekroz Faktör- α
VKI	: Vücut Kitle İndeksi
VYA	: Vücut Yüzey Alanı



GİRİŞ VE AMAÇ

Çeşitli kapak hastalıkları, kardiyomyopatiler, iskemik kalp hastalığı, soldan sağa şantlı konjenital kalp hastalıkları ve hipertansiyonda çeşitli hemodinamik ve inflamatuvar faktörlerin etkisiyle sol ventrikülde farklı geometri tipleri olabilmektedir. Hipertansiyon (HT)'nin toplumda diğer hastalıklara oranla daha sık görülmesi, sol ventrikül geometri tiplerinin her birinin rahatlıkla saptanmasına zaman tanınması ve sol ventriküldeki bu değişikliklerin patogeneğinde hemodinamik faktörlerin daha ağırlıklı rol oynaması dolayısıyla bugünkü bilgilerimize göre en azından, diğer etyolojik nedenlerle olan geometri tiplerine kıyasla hipertansiyonda, inflamasyon, apoptozis, sitokinler, Tümör nekroz faktör α (TNF α) ve diğerleri gibi patogenetik etkenlerin daha az rol oynaması nedeniyle hipertansiyonlu bireyleri incelemeyi yeğledik. Hedef organ hasarı olan sol ventrikül hipertrofisi (SVH), miyokard infarktüsü, kalp yetersizliği ve ani ölüm riskini önemli ölçüde artırmaktadır. SVH'li hastalarda total mortalitenin ve kardiyovasküler mortalitenin arttığı bilinmektedir (1). HT'ye kardiyak adaptasyon sonucu gelişen sol ventrikülün farklı geometri tiplerinin de farklı mortalite hızlarına sahip oldukları bildirilmiştir (2). Sonraki çalışmalarda sol ventrikül konsantrik hipertrofisinin (KH) en fazla mortaliteye sahip olduğu ve konsantrik remodeling (KR) grubunun da kardiyovasküler mortalite ve morbidite artışı ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (3,4). Bu geometri tiplerinden eksantrik hipertrofi (EH) ve KH'de koroner arter hastalığının varlığı daha sık olarak gösterilmiştir. Bu iki grup kardiyovasküler olaylar için yüksek risk taşımaktadır (5).

Bu çalışmada, farklı mortalite artışlarına sahip geometri tiplerinin ve bu geometri tiplerini belirleyen sol ventrikül çap ve duvar ölçütlerinin, ulaşılması kolay ve ucuz bir yöntem olan elektrokardiografi (EKG) ile ortaya konması hedeflendi ve araştırıldı.



GENEL BİLGİLER

HİPERTANSİYON VE KALP

HT hastalarında kalp ve damar sistemi öncelikli hedef organ durumundadır. Yetersiz tedavi edilen HT hastalarının yaklaşık %50'sinde ölüm nedeni konjestif kalp yetersizliği veya koroner kalp hastalığıdır. Hipertansif olmayan hastada, SVH, kalp yetersizliği, koroner arter hastalığı ve aritmiler görülmesine karşın, bu hastalıklar, anormal kan basıncı yükselmesi ile birlikte olduğunda, daha ciddi hedef organ hasarı, nonfatal kardiyak olay riskinde artış, erken kardiovasküler ölüm ve genel olarak daha kötü prognoz gösterirler.

HT prevalansı yaşla, etnik faktörlerle, sosyoekonomik kalkınma düzeyiyle ve coğrafi farklılıklarla yakın ilişkilidir. Ülkemizde arter kan basıncı düzeylerinin dağılımı ve HT prevalansı, TEKHARF çalışmasında ortaya konmuştur (6). 20 yaş üzerinde olduğu tahmin edilen 34 milyon Türk erişkininden, 5 milyon erkek ve 6 milyon kadın olmak üzere, 11 milyon HT'li olduğu kabul edilmiştir. Bu çalışmada HT'nin tanımı; antihipertansif ilaç kullanıyor olmak veya arter kan basıncı düzeylerinin sistolik 140mmHg, diyastolik 90mmHg üzerinde olması olarak belirtilmiştir. Yine aynı çalışmada ülkemizdeki HT prevalansı erkeklerde %36.3, kadınlarda %43.1 olarak bulunmuştur. Sistolik ve diyastolik kan basıncı her iki cinsten yaş ilerledikçe artmakla birlikte, kadınlarda 40 yaşından itibaren erkeklere göre daha yüksek kan basıncı değerleri gözlenmektedir.

SOL VENTRİKÜL HİPERTROFİSİ

SVH'nin, inme, akut koroner sendromlar, kalp yetersizliği ve ani ölüm riskinde artışla ilişkisi, birçok çalışma ile ortaya konmuştur. Ekokardiografi ile belirlenen SVH, genel popülasyonda ve HT'de kardiovasküler morbidite ve mortalite için major risk faktörü olarak gösterilmiştir (2).

SVH Prevalansı

Hipertansiflerde SVH prevalansının hesaplanması, tanı yönteminin duyarlılığı, özgüllüğü ve kullanılan kriterin geçerliliğinden etkilenir. SVH'nin prevalansı, büyük ölçüde HT'nin sıklığı, sürekliliği ve ciddiyetinden etkilenir. SVH veya sol ventrikül kitle indeksi (SVKI) ile cinsiyet, yaş ve obezite arasında ilişki olduğu gösterilmiştir (7). SVH sıklığının yaşlanma ile artmasının nedeni, HT'nin yaşla birlikte daha sık görülür hale gelmesi, aort elastikiyetinin yaşla azalması ve yaşın ilerlemesi ile birlikte amiloidoz ve fibrozisin daha sık görülmesidir. SVH kadınlarda erkeklere göre daha sık görülür. Yüzey alanı SVKI için güçlü bir belirleyicidir. Vücut yüzey alanının bu önemi cinsiyet farklılığından kaynaklanabilir. Kilo kaybı ile obez hipertansif hastalarda, farmakolojik antihipertansif tedaviye rağmen SVKI'de azalma sağlanmıştır. Ayrıca son yıllarda dislipideminin SVH gelişiminde önemli rol oynadığı ve SVH ile insülin direnci arasında ilişki olduğu gösterilmiştir (8).

SVH Patofizyolojisi

Miyosit hipertrofisi, kronik basınç ve hacim yüküne karşı temel bir kardiyak yanıt olmakla birlikte; SVH gelişimindeki mekanizmalar tam olarak anlaşılamamıştır. HT'de hemodinamik, mekanik ve nörojenik faktörlerin etkisi ile, fetal bir gen ekspresyonu modelinin reaktivasyonu ve kardiyak protein sentezinde artışın uyarılması yoluyla myosit hipertrofisi gelişir. Hemodinamik yük ve sistolik duvar geriliminde artışlara yanıt olarak, HT ile ilişkili özgül büyüme faktörleri aktive olur veya üretilir (9). Kardiyak renin anjiyotensin sisteminin aktivasyonu, interstisyumda büyümeyi de uyararak intramiyokardiyal kollajenin hacminde artışa neden olur (10).

Zamanla miyosit hipertrofisi ve intersitisyumda artış, sol ventrikül duvar sertliğinde artışa, diyastolik dolunda bozulmaya, ilerleyici sol ventrikül yeniden şekillenmesine, sol ventrikül sistolik disfonksiyonuna, kardiyak dekompanseasyona ve semptomatik kalp yetersizliğine yol açar.

SVH'i açıklayacak fizyopatolojik temeller üç ana başlıkta toplanabilir. Bunlar:

1. Kalbin ard yükünün artması
2. Miyokard zedelenmesi
3. Hacim artışı olarak sayılabilir.

Her üç durumda da miyokard duvar geriliminde artış söz konusudur. Olası etkenlerden birisi çeşitli büyüme faktörlerinin miyokard gerilimine ikincil olarak salınmasıdır. Bunlar arasında insülin benzeri büyüme hormonu, tiroid hormonları, katekolaminler ve anjiotensin öne sürülmektedir. Diğer bir etmen ise gerilim artışının çeşitli reseptörleri (örneğin endotelin reseptörleri) aktive ederek, hücre içi bazı proteinlerin sentezine neden olmasıdır. Miyositteki endotelin reseptörlerinin bloke edilmesi SVH'yi geriletmektedir. Ayrıca diğer bir faktör de tam aydınlatılmamış bir dizi mekanizma ile çeşitli fetal genlerin aktivasyonu ve fetal miyokardiyal proteinlerin sentezinin gerçekleşmesidir. Sonuçta aktin ve myosin çapraz bağlarında ve aynı zamanda sarkomerlerde paralel artış izlenir.

Özetle, başlangıçta HT'ye bağlı duvar gerilim artışı ve bunun doğal sonucu olan miyokardiyal oksijen tüketiminde artış, miyokardiyal kas liflerinde paralel artışla sonuçlanır. Duvar kalınlığı artar, ventrikül içi hacim azalır, konsantrik hipertrofi adı verilen bu durum aslında sol ventrikülün hipertansiyona uyum sağlama çabalarının bir sonucudur. Kontrol altına alınamayan HT'nin devamı ventrikül kitlesinin artması ile birlikte ventrikül hacminin de artışı ile birlikte dir. Bu dönem ekzantrik hipertrofi olarak bilinir. EH daha çok hacim yükündeki artışa, KH ise basınç yükündeki artışa bağlıdır. Obezite özellikle kadınlarda her iki tip hipertrofiye, artmış tuz tüketimi ise ekzantrik hipertrofi gelişimiyle ilişkili bulunmuştur.

SVH Tanısı

Günümüzde SVH tanısında ekokardiyografi yaygın olarak kullanılmaktadır. Ekokardiyografik olarak SVH tespitinde, Devereux ve ark (11)'nin tanımladığı formül kullanılmaktadır (Tablo-1). SVKl'nin erkeklerde $131\text{gr}/\text{m}^2$, kadınlarda $100\text{gr}/\text{m}^2$ ve

üzerinde olması SVH olarak kabul edilmektedir (12). SVH, sol ventrikül duvar kalınlığında ve SVKİ'de artışla belirlenir. Rölatif duvar kalınlığı (RDK) ve SVKİ'ye göre dört çeşit geometri tipi tanımlanmıştır (13) (Şekil-1). SVKİ ve RDK'daki parametrelerin ölçümünde, Amerikan Ekokardiografi Cemiyeti (AEC) önerisi ile, parasternal kısa eksen bazal seviyeden alınan M-mode kesitleri kullanılmaktadır (14).

Tablo-1. SVH'nin ekokardiografik tanısı

$$RDK = 2 \times (PD / SVD\check{C})$$

$$SVK = 0.8 \{ 1.04 [(SVD\check{C} + IVS + PD)^3 - (SVD\check{C})^3] \} + 0.6$$

$$SVK\check{I} = SVK / VYA$$

RDK: Rölatif Duvar Kalınlığı, **PD:** Posterior Duvar, **SVDÇ:** Sol Ventrikül Diyastolik Çap, **SVK:** Sol Ventrikül Kütlesi, **IVS:** Interventriküler Septum, **SVKİ:** Sol Ventrikül Kitle İndeksi, **VYA:** Vücut Yüzey Alanı

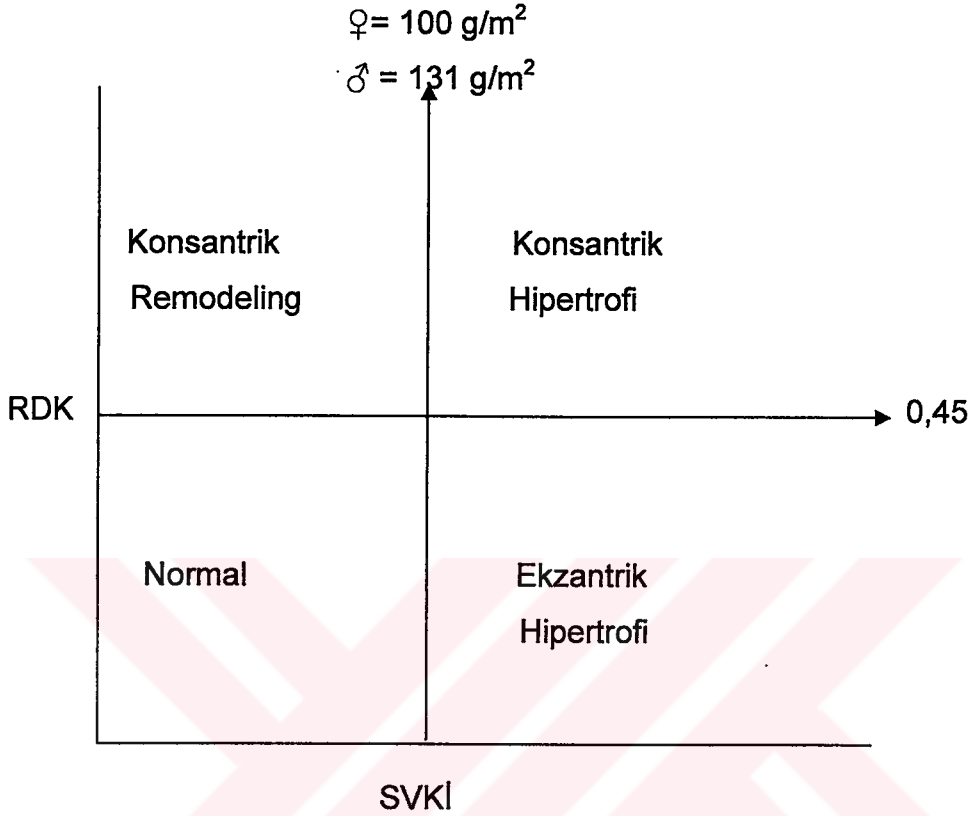
Normal ventriküler geometri: Bu grupta SVKİ ve RDK normal olup total periferik direnç, sistolik ve diyastolik kan basıncı hafifçe artmıştır. Kardiyak yapı ve fonksiyon normaldir.

Konsantrik remodeling (KR): Normal SVKİ'ye karşın RDK artmıştır. İstirahat kan basıncı yüksek, kardiyak indeks azalmış, perifer arter direnci artmıştır. Ayrıca sol ventrikül posterior duvar kalınlığı artmıştır. Sol ventrikül kavitesi küçülmüş ve buna bağlı olarak atım hacmi azalmıştır. Azalmış duvar stresi mevcuttur. Bu grupta RDK artışını neyin stimüle ettiği bilinmemektedir. Ancak Ganuau ve arkadaşları (13) arteriyal kompliyans ve atım hacmi azalması ve nabız basıncının hafifçe yükselmesi, diyastolik kan basıncı artışı ile RDK'nın yakın ilişkili olduğunu göstermişlerdir.

Konsantrik hipertrofi (KH): Normal sol ventrikül çapı ve SVKİ ve RDK'nın artışı ile karakterizedir. Kan basıncı en yüksek bu grupta olup total periferal rezistans artmıştır (13).

Eksantrik Hipertrofi (EH): Bu grup genellikle obezite ile ilişkili olup RDK normal, SVKİ artmıştır. Kardiyak indeks, çap ve sistol sonu duvar stresi artmıştır.

Total periferik direnç ve fraksiyonel kısalma normaldir. Ventrikül dilatasyonuna cevap olarak ventrikül doluşu artmıştır (13).



Şekil-1. RDK ve SVKİ'ye göre sol ventrikül geometri tipleri

KH, basınç yükü için tipik olan, duvar kalınlığı ve SVK artmış, sol ventrikül diyastolik hacmi normal olan ventrikülü tanımlar. EH, normal veya azalmış duvar kalınlığı, artmış SVK ve diyastolik hacimde artışla birlikte olan ventrikülü tarif eder. KR'de ventriküler hacimde anlamlı artış olmaksızın duvar kalınlığı artabilir. Böylece duvar stresi minimal olur ve sistolik fonksiyon korunur; ancak diyastolik fonksiyon bozulur.

SVH'de geometrik uyumla ilişkili faktörler tablo-2'de gösterilmiştir. Gün boyu kan basıncının yüksek seyretmesi daha çok konsantrik hipertrofiye yol açmaktadır. Buna karşın periferik direnç EH'de normal veya normale yakınken KH ve KR'de belirgin yükselmiştir. Hemodinamik değişkenler açısından da bazı farklılıklar vardır. EH'de kalp debisi belirgin artar ve bu artmış hacimle sağlanır, yani kas liflerinin fraksiyonel kısalması normaldir. Öte yandan KH'de kalp debisi normal veya hafif

artmıştır ve bu debi, kas liflerinde artmış fraksiyonel kısalma ile sağlanabilmektedir. Mortalite açısından da önemli farklar olup en kötü prognoz KH'ye aittir.

Tablo-2. SVH'de geometrik uyumla ilişkili faktörler

	Normal geometri	Konsantrik remodeling	Ekzantrik hipertrofi	Konsantrik hipertrofi
İstirahat KB	↑	↑	↑↑	↑↑
Ambulatuvar KB	↑	↑↑	↑	↑↑↑
VKI	↑	↑	↑↑	↑↑
Periferik direnç	N veya ↑	↑↑↑	N veya ↑	↑↑
Kalp debisi	N veya ↑	↓↓	↑↑	N veya ↑
Plazma hacmi	N	↓	↑	N
Morbidite ve Mortalite	N veya ↑	↑	↑↑	↑↑↑

N=Normal, ↑= Artmış, ↓=Azalmış, KB=Kan Basıncı, VKI=Vücut Kitle İndeks

ELEKTROKARDİYOĞRAFI

EKG vücut yüzeyine ulaşan ve kalp hücreleri tarafından üretilen elektriksel aktivitenin kayıdır. EKG kaydı ile dikey eksen de voltajın, yatay eksen de ise zamanın yer aldığı bir grafik elde ederiz. Yatay eksen boyunca yapılan ölçümler kalp hızını, ritmin düzenliliğini ve aynı zamanda kalbin bir kısmından diğer kısmına elektriksel aktivitenin ulaşması için gerekli süreyi bize verir. Dikey eksen boyunca yapılan ölçümler ise vücut yüzeyindeki voltaj değerlerini gösterir. Bu voltaj tüm kardiyak hücrelerin elektriksel aktivitelerinin toplamını temsil eder. Kardiyak elektriksel aktivitenin cilt yüzeyinde herhangi bir yerden görünümünde kalbin vücut içindeki pozisyonu o derivasyondaki elektriksel aktivitenin genliğini belirler.

QRS Voltajı

Q dalgası: Bazı derivasyonlarda (V1,V2 veV3) herhangi bir Q dalgasının varlığı anormal olarak kabul edilir. Bununla birlikte D3, aVR gibi sağa yönelik derivasyonlar hariç diğer tüm derivasyonlarda normal bir Q dalgası çok küçük olmalıdır. Q dalgaları myokard dokusunun lokal kaybı, ventrikül myokardında büyüme (hipertrofi ve dilatasyon) veya ventriküler ileti kusurları gibi bazı durumlarda büyük olarak görülebilirler.

R dalgası: Göğüs derivasyonları daha ince olan sağ ventrikülden daha kalın olan sol ventriküle doğru kardiyak elektriksel aktivitenin ilerleyişi ile birlikte V1'den V4'e veya V5'e kadar pozitif R dalgasının genliği normal olarak artar. En yüksek R dalgası genellikle V4'de olup onu V5 izler. V6'nın voltajı genellikle V5'den daha düşüktür.

S dalgası: Göğüs derivasyonlarında V2'de en derin olup V6'ya kadar giderek küçülmesi tipiktir.

Genel olarak QRS kompleksinin genliği oldukça geniş normal sınırlara sahiptir. Yaşla birlikte değişir, yaklaşık 30 yaşına kadar artar ve daha sonra düşer. Genlik genellikle erkeklerde kadınlara göre daha fazladır. Tüm QRS kompleksinin genliği en uzun pozitif ve negatif pik noktaları arasından ölçülür. Yüksek genlikle ilişkili faktörler genç yaş, fiziksel olarak sağlam bir vücut, vücut geliştirme, intraventriküler ileti bozukluğu ve ventriküler hipertrofidir. Toplam genliğin herhangi bir taraf derivasyonunda 0.5 mV'dan az olduğu ve herhangi bir göğüs derivasyonunda 1.0 mV'dan az olduğu durumlarda düşük genlikli bir QRS kompleksinden söz edilebilir. QRS genliği miyokard ve kaydedici elektrod arasındaki mesafeyi arttıran herhangi bir durumda düşer. QRS kompleksi genliğinin normal değerleri, kadın ve erkeklerde farklı yaş gruplarına göre tablo-3'te gösterilmiştir.

QRS Kompleksinin Süresi

QRS süresi ventrikül aktivasyonunun başlangıcından bitimine kadar geçen zamanı ölçer. QRS kompleksinin süresi QRS aralığı olarak adlandırılır ve normalde 0.07 ile 0.11 saniye arasında değişir. Kompleksin süresi erkeklerde kadınlara göre biraz daha uzundur. QRS aralığının anormal olarak kabul edilen bir alt sınırı yoktur.

QRS aralığının uzaması SVH, intraventriküler uyarı iletiminde gecikme veya kardiyak uyarının ventrikül kaynaklı olması sonucu ortaya çıkabilir.

QT Aralığı

QT aralığı miyokardın depolarizasyon ve repolarizasyonunu gösterir. Kalp hızı ile ters orantılı olarak değişir. Bu yüzden QT aralığının normal kalp hızını düzelterek tespit edilebilir. Düzeltilmiş QT (QT_c) aralığı, rutin EKG analizinde ölçülen QT aralığından çok daha fazla kullanılır. Bunun için Bazett formülü kullanılmaktadır (15).

$$QT_c(sn) = QT(sn) / \sqrt{RR}$$

QT aralığı süresinin üst sınırı yaklaşık 440 ms'n'dir. QT aralığı kadınlarda erkeklere göre biraz daha uzundur ve yaşla birlikte hafif bir artış gösterir. Tablo-4'te QT aralığının yaşa ve kalp hızına göre normal sınırları gösterilmiştir.

Tablo-4. QT aralığının normal sınırları (saniye) (15)

Kalp Hızı (dk)	40-49 yaş	50-60 yaş
115-84	0,31-0,37	0,31-0,37
83-72	0,33-0,40	0,33-0,40
71-63	0,35-0,41	0,35-0,42
62-56	0,37-0,43	0,37-0,43
55-45	0,39-0,46	0,39-0,46

SVH EKG BULGULARI

Her ne kadar sağ ve sol ventrikül büyümesinin iki çeşidi olan dilatasyon ve hipertrofi EKG dalgalarını farklı etkileseler de dilatasyon için özgün kriter geliştirilmemiştir. "Büyüme" terimi atriumlar için kabul edilmiştir; ancak ventriküller dikkate alındığında "hipertrofi" terimi "büyüme" yerine halen kullanılmaktadır.

Tablo-3. QRS dalga amplitüdlerinin yaşlara göre normal değeri (15)

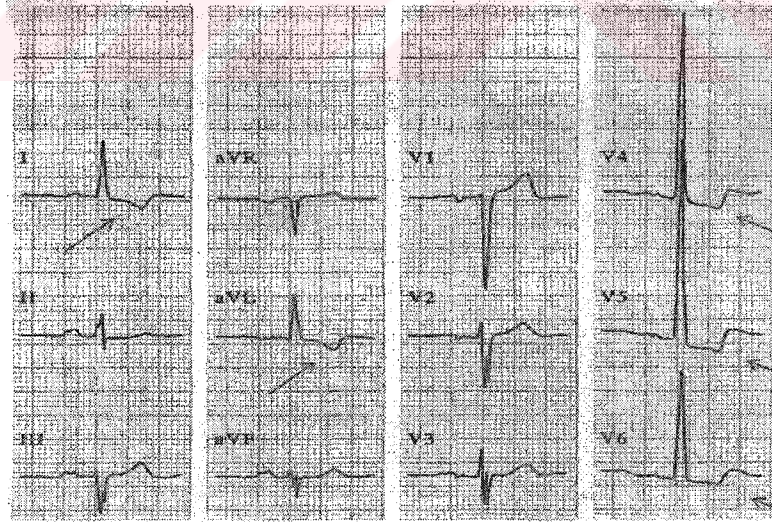
Derivasyon	Yaş (yıl)	Q dalgası (mm)	R dalgası (mm)	S dalgası (mm)
I	40-60 (E)	0,2 (0-1,1)	6,0 (2,0-11,6)	1,9 (0,7-3,5)
	40-60(K)	0,2 (0-1,2)	6,2 (2,0-12,5)	1,9 (0,7-3,2)
II	40-60 (E)	0,3 (0-1,2)	7,5 (1,9-15,5)	0,8 (0-3,8)
	40-60(K)	0,2 (0-1,5)	8,1 (2,6-15,3)	0,7 (0-3,1)
III	40-60 (E)	0,4 (0-2,4)	3,2 (0,1-11,9)	1,6 (0-7,5)
	40-60(K)	0,4 (0-2,0)	3,6 (0,1-11,8)	1,4 (0-6,0)
AVR	40-60 (E)	2,0 (0-8,5)	0,5 (0-2,2)	6,8 (0-11,0)
	40-60(K)	2,0 (0-8,5)	0,4 (0-1,6)	6,8 (0-12,5)
AVL	40-60 (E)	0,2 (0-1,3)	3,4 (0,2-9,3)	1,1 (0-4,6)
	40-60(K)	0,2 (0-1,4)	3,3 (0,2-8,5)	0,7 (0-3,9)
AVF	40-60 (E)	0,2 (0-1,2)	4,7 (0,3-12,6)	0,9 (0-4,1)
	40-60(K)	0,2 (0-1,1)	5,3 (0,3-13,4)	1,0 (0-3,9)
V1	40-60 (E)	0	1,7 (0,1-4,9)	8,6 (2,9-16,7)
	40-60(K)	0	1,4 (0,1-4,0)	7,2 (2,3-15,1)
V2	40-60 (E)	0	4,6 (0,6-12,0)	12,7 (5,2-23,3)
	40-60(K)	0	3,6 (0,2-9,1)	9,4 (2,4-18,0)
V3	40-60 (E)	0 (0-0,4)	8,4 (1,4-11,6)	9,8 (5,2-19,0)
	40-60(K)	0 (0-0,4)	7,1 (1,0-17,7)	6,0 (2,4-13,5)
V4	40-60 (E)	0,1 (0-1,0)	14,2 (5,2-25,6)	6,3 (0,8-14,1)
	40-60(K)	0,2 (0-1,3)	12,4 (3,7-23,6)	2,8 (0-7,7)
V5	40-60 (E)	0,3 (0-1,6)	14,1 (5,9-25,0)	2,4 (1,0-6,9)
	40-60(K)	0,3 (0-1,2)	12,4 (5,0-20,9)	1,0 (0-5,0)
V6	40-60 (E)	0,4 (0-1,5)	10,5 (4,9-17,8)	0,7 (0-2,9)
	40-60(K)	0,3 (0-1,4)	9,6 (3,6-16,8)	0,3 (0-2,6)

SVH sonucunda hipertrofik miyokarda, endokardan epikarda elektriksel uyarının yayılımı için daha uzun zaman gerekir ki bu QRS kompleksinin başlangıcı ile R dalgasının en sivri noktası arasındaki zaman aralığını (intrinsikoid defleksiyon) uzatır. Dolayısıyla toplam sol ventrikül aktivasyonu için daha uzun zamana ihtiyaç vardır. Sol ventrikülün duvar kalınlığı sağ ventrikülünkinden daha fazla olduğu ve

depolarizasyonu daha geç tamamladığı için SVH'de bu daha da belirginleşerek QRS süresini uzatır. SVH QRS eksenini posteriora ve sola kaydırır. Ayrıca SVH'de QT aralığı uzamıştır.

Basınç yüklenmesi sol ventrikülün repolarizasyonunu da uzatır. Bu durum sola doğru yönelmiş olan derivasyonlarda ST bölümü ve T negatifliğini beraberinde getirir ve sol ventrikül yüklenmesi (strain) olarak adlandırılır (16). Epikard hücreleri artık erken repolarize olmazlar ve istirahatteki yayılım tersine dönerek endokardan epikarda doğru ilerler. Buna neden olan mekanizma belirsizliğini korumaktadır; fakat sol ventrikül boşluğunda artmış basınç ile ilişkili olduğu açıktır. Ekokardiyografi ile yüklenme gelişiminin sol ventrikül kitlesindeki artış ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (17).

SVH'nin elektrokardiyografik tanısı esas olarak sol ventrikülden kaynaklanan QRS voltajının artışına bağlıdır. Hipertrofik sol ventrikülün serbest duvarı, göğüs duvarına doğru, dolayısıyla prekordiyal derivasyon elektrodlarına doğru yaklaşır. Beraberinde dilatasyon da varsa, göğüs duvarı ile yakın ilişkisi olan sol ventrikülün epikard alanı artar. Bu faktörler, QRS kompleksinin prekordiyal derivasyonlardaki anormal büyük genliklerine katkıda bulunur. Şekil-2 'de SVH'ye ait EKG gösterilmiştir.



Şekil-2. Sol ventrikül hipertofisi. (18)

SVH'nin elektrokardiyografik tanısı için sayısız kriter öne sürülmüştür. Bunlardan esas olarak Sokolow ve Lyon (15) tarafından önerilen kriterler yaygın kabul görmüştür. En sık kullanılan kriterler (15):

Ekstremitte derivasyonları:

- 1- DI'deki R + D III'deki S >25mm
- 2- aVL'de R dalgası > 11mm
- 3- aVF'de R dalgası > 20mm
- 4- aVR'de S dalgası > 14mm

Prekordiyal derivasyonlar:

- 5- V5 veya V6'da R dalgası > 26mm
- 6- V5 veya V6'daki R dalgası + V1'deki S dalgası > 35mm
- 7- Prekordiyal derivasyonlarda en büyük R dalgası + en büyük S dalgası > 45mm

Destekleyen kriterler:

- 8- V5 veya V6'da intrinsikoid defleksiyonun $\geq 0,05$ sn
- 9- Sol prekordiyal derivasyonlarda ST segment depresyonu ve T dalga inversiyonu.

Tablo-5. SVH tanısında sıklıkla kullanılan kriterlerin duyarlılık ve özgüllüğü (15)

Kriter	Duyarlılık (%)	Özgüllük(%)
R+S > 45 mm	45	93
SV1+RV5 veya RV6 > 35 mm	43	95
V5 veya V6'da ID = 0,05-0,07 sn	29	99
RV5 veya RV6 > 26mm	25	98
RaVL > 11mm	11	100
D1R+D3S > 25 mm	11	100
aVRS > 14mm	7	100
aVFR > 20mm	1	99

ID: Intrinsikoid Defleksiyon

Tablo-6. SVH için Sokolow-Lyon kriterleri (15)

<p>V1 S + V5 veya V6 R > 35mm veya V5 veya V6 R > 26 mm</p>

Casala ve arkadaşları (15) SVH'nin tanısı için hastaların cinsiyetlerine göre Cornell voltaj kriterlerini öne sürmüşlerdir (Tablo-7).

Tablo-7. SVH için Cornell voltaj kriteri (15)

Kadınlar	Derivasyon aVL R + V3 S > 20mm
Erkekler	Derivasyon aVL R + V3 S > 28mm

Tablo-8. SVH için Romhilt- Estes skora sistemi

1-R veya S herhangi bir ekstremite derivasyonunda ≥ 2.0 mV Veya V1 veya V2'de S Veya V5 veya V6'da R ≥ 3.0 mV.	3 puan
2-Sol ventrikül strain QRS kompleksine zıt yönde ST bölümü veya T dalgası Dijital kullanmaksızın Dijital kullanırken	3 puan 1 puan
3- Sol atrium büyümesi Derivasyon V1'de terminal olarak negatif p dalgası ≥ 0.10 mV derinliğinde ve ≥ 0.04 sn süresinde	3 puan
4- Sol eksen sapması ≥ -30	2 puan
5- QRS süresi ≥ 0.09 sn	1 puan
6- Derivasyon V5 veya V6'da intrinsikoid ölçüm ≥ 0.05 sn	1 puan
Toplam	13 puan

Daha sonra yapılan çalışmalarda duyarlılığı daha fazla artırmak amacıyla Cornell çarpım değeri [(aVLR+ V3S) x QRS süresi > 2440 msn] kullanılmıştır (19).

Roberts ve Day (20) ile Odom ve arkadaşları (21), 40 yaşın üzerindeki kişilerde 12 derivasyon QRS voltaj toplamının 175 mm'yi aştığında SVH'yi göstermişlerdir.

Tablo-8'de gösterilen çeşitli bulguların olduğu Romhilt ve Estes skorlama sistemi SVH için kullanılmıştır (15). Bu skorlamaya göre SVH için 5 puan; muhtemel SVH için 4 puan olması yeterlidir.

Tanısal kriterlerin uygunluğunu etkileyen faktörler(15)

Fizyolojik faktörler :

1- Yaş: Önemli bir faktör olup yetişkin ve genç erişkinlerin daha fazla QRS voltajına sahip olduğu bilinmektedir. QRS voltajı yaş ilerledikçe, her dekad için %6.5 oranında azalır.

2- Cinsiyet: QRS kompleksinin genliğinde belirgin olarak etkilidir. Erkekler hem ekstremitelerde hem de göğüs derivasyonlarında, kadınlardan daha yüksek QRS amplitüdüne sahiptir.

3 - Irk: Zenciler beyazlardan daha fazla QRS voltajına sahiptir

4- Vücut kitle indeksi QRS voltajını etkileyen önemli parametrelerden biridir. Göğüs duvarında yağ doku veya kas dokusu fazlalığı, kalp ile prekordiyal elektrot arasındaki mesafeyi artırır ve voltajı etkiler.

Patolojik faktörler:

1- Akciğer zayıf elektriksel ileticiye sahip bir organ olup kronik tıkalı akciğer hastalığı bulunan bir hastada QRS voltajı azalır.

2- Perikardiyal sıvı, perikard sıvısının kalbi çevrelemesi nedeniyle SVH'i maskeler.

3- Plevral sıvı, jeneralize anazarka tarzında ödem ve pnömotoraksta QRS amplitüdü azalır.

4-Koroner arter hastalığındaki myokardiyal hasarda, amiloidoz ve skleroderma gibi sekonder myokardiyal hastalıklarda QRS voltajı azalır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışma Kasım 2003 ve Kasım 2004 tarihleri arasında Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Kardiyoloji Anabilim Dalında yapıldı. Anamnezde veya EKG'de geçirilmiş miyokard infarktüsü, semptomatik kalp yetersizliği, ejeksiyon fraksiyonu (EF) <40 , obesite (VKI >35), perikardiyal sıvı, kronik tıkaçıcı akciğer hastalığı, amfizem, anazarka tarzında ödem, kalıcı kalp pili, dal bloğu, atriyal fibrilasyon ve valvüler kalp hastalığı olmayan esansiyel HT'li toplam 125 hasta çalışmaya alındı. Hiperlipidemi, diyabet öyküsü, sigara kullanımı ve antihipertansif ilaç kullanımı anamnezde sorgulandı. Tüm hastaların tetkik öncesi sistolik ve diyastolik kan basınçları kaydedildi. Esansiyel HT tanısı, sistolik kan basıncı ≥ 140 mmHg, diyastolik kan basıncı ≥ 90 mmHg ve daha önceden antihipertansif tedavi alıyor olması olarak tanımlandı.

Ekokardiyografi incelemesi sol yana yatar konumda 2,5 Mhz'lik transducer ve Hewlet Packard Sonos 2500 sistemi ile yapıldı. Her hastaya 2 boyutlu M mod ekokardiyografi uygulandı. SVDÇ, sol ventrikül sistol sonu çapı (SVSÇ), diyastolik septum ve posterior duvarın diyastolik kalınlıkları AEC (14) tarafından önerilen parasternal kısa eksen görüntüleri üzerinden ölçüldü. SVDÇ'nin 50mm, IVS'nin 9mm ve PDK'nın 8mm altında olması normal olarak kabul edildi (22). EF ve sol ventrikül doluş paterni kayıtları alındı. SVKİ Devereux ve ark (11)'nin formülüne göre hesaplandı. SVKİ erkekler için ≤ 131 g/m², kadınlar için ≤ 100 g/m² normal olarak değerlendirildi (12). RDK ve SVKİ'ye göre 4 ayrı geometri tipi belirlendi ve hastalar buna göre 4 gruba ayrıldılar. Ekokardiyografi ile aynı gün tüm hastalara Esaote P80 six cihazı kullanılarak 25 mm/s hızında 10 mV ile 12 derivasyon EKG çekildi. 12

derivasyonun tümünde Q,R,S dalgalarının voltajları kaydedildi. Ayrıca en yüksek R dalgası ile en düşük S dalgası toplamı (pik amplitüd) her derivasyon için alındı. Ayrıca bu voltajların taraf ve göğüs derivasyonlarındaki toplamaları da kayıt edildi. QRS süresi, QT_c ölçümleri yapıldı. Her bir hasta için yüklenme bulgusu değerlendirildi. Bunların yanısıra SVH için gösteren geleneksel olarak kullanılan EKG voltaj kriterlerinin varlığı araştırıldı. Bunlar:

1- Sokolow-Lyon voltaj kriteri

V1S + V5 veya V6 R >35mm ve V5 veya V6 R >26mm

2- Cornell voltaj kriteri

Kadınlar için aVL R + V3 S >20mm,

Erkekler için aVL R + V3 S >28mm.

3- Cornell çarpımı = (aVL R + V3 S) x QRS süresi >2440 mV (24)

4- 12 derivasyon QRS amplitüdlерinin toplamı

5- R V6 / RV5 oranı (23).

Ayrıca ekstermite derivasyonlarındaki kriterlere de bakıldı.

6- D1 R + D3 S >25mm

7- aVL R >11mm

8- aVF R >20 mm

9- aVR S >14 mm.

İstatistiksel değerlendirme; Tıp Fakültesi Dekanlığı Bilgi İşlem Merkezi'de bulunan S0064 MINITAB Release 13 (Lisans No: WCP 1331.00197) istatistik programı kullanılarak yapıldı. Tanımlayıcı istatistikler, gruplar arası kıyaslamalar için tek yönlü varyans (ANOVA) analizi, anlamlı fark çıkanlara varyansları homojen olduğunda Bonferroni testi, varyansları homojen olmadığına Dunnett T3 testi uygulandı. Niteliksel veriler için gruplar arası kıyaslamalarda Pearson X² ve Fisher's X² testi kullanıldı. Değişkenler arası ilişkileri incelemek için Pearson korelasyon analizi yapıldı. Sol ventrikül duvarlarının kalınlıkları, diyastolik çapı ve SVKl'nin ayrı ayrı her EKG parametresi ile arasındaki, korelasyon katsayısının en yüksek değeri, en iyi ilişki olarak kabul edildi. Kullanılan kriterlerin tanısal değerinin geçerliliğinin denetlenmesi için ROC (Receiver Operating Characteristic) Curve Area analizi kullanıldı. p<0.05 düzeyi istatistiksel anlamlılık sınırı olarak kabul edildi.

BULGULAR

Temel Özellikler

Toplam 125 hastanın %40'ı (n=50) normal geometri (N) grubunda, %9.6'sı (n=12) konsantrik yeniden şekillenme (KR) grubunda, %22.4'ü (n=28) konsantrik hipertrofi (KH) grubunda ve %28'i (n=35) eksantrik hipertrofi (EH) grubundaydı.

Gruplar arasında yaş, VYA, VKİ, diyastolik kan basıncı (DKB), ortalama kan basıncı (OKB), hiperlipidemi ve sigara öyküsü açısından fark yoktu. Sistolik kan basıncı (SKB), nabız basıncı (NB) ve diabetes mellitus öyküsü açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı. KH grubundaki hastalar %32.1 oranıyla en yüksek diyabet öyküsüne sahipti. Normal geometri grubunda kadın cinsiyet daha fazla iken anormal geometri gruplarının hepsinde erkek cinsiyet daha fazlaydı (Tablo-12). 4 grup arasındaki ekokardiyografik değişkenler belirgin olarak farklıydı (Tablo-13). Diyastolik disfonksiyon oranı en yüksek KH ve KR grubunda olup, bunları EH grubu izlemekle birlikte anormal geometri grupları arasında istatistiksel olarak fark yoktu. Ancak normal ile anormal gruplar arasında istatistiksel anlamlılık vardı.

Tablo-12. Grupların temel özellikleri ve klinik değişkenleri

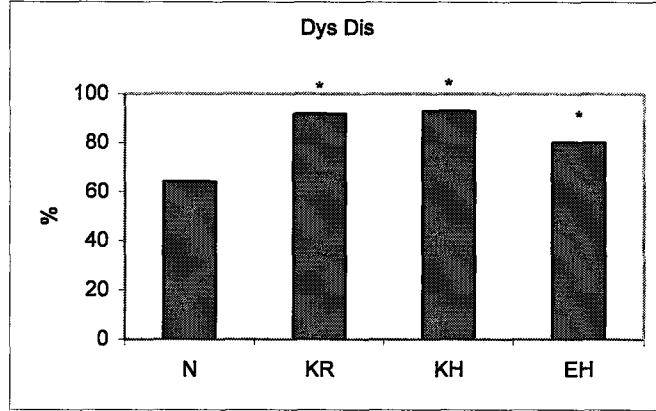
	Normal	Konsantrik Remodeling	Konsantrik Hipertrofi	Eksantrik Hipertrofi	P değeri < /=
n =125	50	12	28	35	
K/E oranı	30/20	3/9	9/19	15/20	0.039
Yaş	55.4±8.9	61.8±10.3	60.2±10.5	58.4±11.5	0.110
VKI (kg/m ²)	28.7±3.3	26.8±3.0	27.04±3.7	27.4±3.3	0.115
SKB (mmHg)	147.3±20.2	154.2±25.0	166.1±32.8*	155.6±16.1	0.01
DKB (mmHg)	89.9±12.4	92.9±13.9	90.9±14.3	90.0±12.4	0.897
NB (mmHg)	57.4±15.7	61.3±14.2	74.6±25*	65.3±16.7	0.002
OKB (mmHg)	108.6±13.3	112.9±17.2	114.9±18.6	110.9±11.7	0.323
HL öyküsü (%)	46	25	35.7	34.3	0.481
Diyabetöyküsü(%)	16	8.3	32.1*	5.7	0.033
Sigara öyküsü(%)	14	25	25	28.6	0.394

Veriler ort±SD ve % olarak verildi.K:Kadın, E:Erkek, VKI:Vücut Kitle İndeksi,SKB:Sistolik Kan Basıncı DKB:Diyastolik Kan Basıncı, NB:Nabız Basıncı, OKB:Ortalama Kan Basıncı, HL: Hiperlipidemi. *: Normal gruba göre.

Tablo-13. Grupların ekokardiyografik özellikleri

	Normal	Konsantrik Remodeling	Konsantrik Hipertrofi	Eksantrik Hipertrofi	P değeri < /=
SVDÇ (cm)	4.92±0.45	4.45±0.38	5.00±0.46	5.77±0.62	0.000
EF (%)	71.3±5.8	73.2±4.6	70.1±8.1	67.06±7.6	0.014
IVS (cm)	1.04±0.13	1.34±0.17	1.50±0.19	1.30±0.20	0.000
PDK (cm)	0.84±0.11	1.10±0.12	1.30±0.16	1.04±0.16	0.000
RDK	0.34±0.04	0.50±0.05	0.50±0.06	0.36±0.04	0.000
SVKI (g/m ²)	90.6±18.5	110.1±17.6	164.7±26.7	168.6±49.9	0.000
Diyastolik Disfonksiyon(%)	64	91.7	92.9	80	0.014

Veriler ort±SD ve % olarak verildi. SVDÇ:Sol Ventrikül Diyastolik Çap, EF: Ejeksiyon Fraksiyonu, IVS:İnterventriküler septum, PDK:Posterior Duvar Kalınlığı, RDK:Rölatif Duvar Kalınlığı, SVKI:Sol Ventrikül Kitle İndeksi



Şekil-10. Dört çalışma grubunda diyastolik disfonksiyon oranları*= $p < 0.05$, $p < 0.01$ N grup için.

Ekokardiyografik Değişkenler İle EKG Genliği Arasındaki İlişki

SVDC ile V3S ($r=0.224$), V4S ($r=0.178$), V5R ($r=0.221$), V4 pik ($r=0.217$), V5pik ($r=0.248$), aVL pik ($r=0.179$), Göğüs pik($r=0.192$), 12 derivasyon toplamı ($r=0.200$), Cornell ($r=0.257$), Cornell çarpımı ($r=0.301$) anlamlı olarak bulundu (Tablo-14). Bunların içinde V3S ve V5R en iyi ilişkili idi. En iyi ilişki gösteren kriterler ile geleneksel voltaj kriterlerinden ilişkili olanların duyarlılık ve özgüllüğü tablo-15'de gösterilmiştir. SVDC artışını belirleyen seçilmiş derivasyonlardan V3S >9 mm kriterinin duyarlılığı %62, özgüllüğü %57 ve doğruluğu %60, V5 pik >17 mm kriterinin duyarlılığı %69, özgüllüğü %51 ve doğruluğu %62 iken geleneksel olarak kullanılan hipertrofi kriterlerinin duyarlılığı oldukça düşük, özgüllüğü %90'larda, doğruluk oranı ise düşüktü.

IVS ile D1R ($r=0.452$), aVLR ($r=0.448$), TRT (Taraf R toplam) ($r=0.307$), V4R ($r=0.339$), V5R ($r=0.320$), V6R ($r=0.233$), GRT (Göğüs R toplam) ($r=0.326$), GTR (Genel Toplam R) ($r=0.359$), D3S ($r=0.319$), aVRS ($r=0.202$), aVLS ($r=-0.186$), aVFs ($r=0.236$), TST (Taraf S Toplam) ($r=0.361$), V1S ($r=0.405$), V2S ($r=0.397$), V3S($r=0.332$), V4S ($r=0.246$), GST (Göğüs S Toplam) ($r=0.391$), GTS (Genel Toplam S) ($r=0.473$), D1 pik ($r=0.432$), D3 pik ($r=0.286$), aVR pik ($r=0.296$), aVL pik ($r=0.415$), T pik (Taraf pik) ($r=0.386$), V1 pik ($r=0.402$) V2 pik ($r=0.322$), V3 pik ($r=0.387$), V4 pik ($r=0.422$), V5 pik ($r=0.347$), V6 pik ($r=0.214$), G pik (Göğüs pik) ($r=0.473$), 12 derivasyon toplamı ($r=0.0.509$), Sokolow-Lyon ($r=0.407$), Cornell ($r=0.489$), Cornell çarpımı ($r=0.535$), RV6/RV5 ($r=-0.254$) anlamlı olarak bulundu(Tablo-14).

Tablo-14.Ekokardiyografik ve elektrokardiyografik değişkenler arasındaki ilişki

Derivasyon	PDK r	IVS r	SVDÇ r	RDK r	SVKI R
D1R	0.413**	0.452**	0.141	0.321**	0.371**
D2R	0.002	0.089	-0.033	0.031	0.092
D3R	0.148	0.140	-0.043	0.127	0.075
AVRR	0.004	0.039	0.100	0.075	0.016
AVLR	0.464**	0.448**	0.171	0.341**	0.387**
AVFR	-0.097	-0.048	-0.128	-0.020	-0.046
TRT	0.252**	0.307**	0.055	0.210*	0.280**
V1R	0.041	0.039	-0.098	0.117	-0.029
V2R	0.103	0.042	-0.062	0.122	-0.036
V3R	0.217*	0.170	-0.072	0.239**	0.061
V4R	0.424**	0.339**	0.160	0.321**	0.420**
V5R	0.361**	0.320**	0.221*	0.233**	0.411**
V6R	0.240**	0.233**	0.155	0.152	0.276**
GRT	0.400**	0.326**	0.117	0.321**	0.343**
GTR	0.397**	0.359**	0.109	0.321**	0.363**
D1S	-0.119	-0.092	-0.056	-0.089	-0.136
D2S	0.235**	0.138	0.131	0.132	0.251**
D3S	0.386**	0.319**	0.131	0.280**	0.321**
AVRS	0.109	0.202*	-0.049	0.154	0.115
AVLS	-0.252**	-0.186*	-0.133	-0.180*	-0.227*
AVFS	0.306**	0.236**	0.134	0.205*	0.306**
TST	0.376**	0.361**	0.123	0.291**	0.353**
V1S	0.397**	0.405**	0.032	0.409**	0.362**
V2S	0.328**	0.397**	0.063	0.288**	0.269**
V3S	0.406**	0.332**	0.224*	0.254**	0.390**
V4S	0.352**	0.246**	0.178*	0.205	0.286**
V5S	0.203**	0.085	0.124	0.069	0.154
V6S	0.069	-0.062	-0.070	0.027	-0.007
GST	0.454**	0.391**	0.164	0.338**	0.402**
GTS	0.534**	0.473**	0.189*	0.402**	0.480**

Tablo-14. Ekokardiyografik ve elektrokardiyografik değişkenler arasındaki ilişki (devam)

Derivasyon	PDK r	IVS r	SVDÇ r	RDK r	SVKI r
D1pik	0.408**	0.432**	0.167	0.298**	0.372**
D2 pik	0.101	0.145	0.053	0.063	0.223*
D3 pik	0.319**	0.286**	0.115	0.219*	0.300**
AVR pik	0.239**	0.296**	0.112	0.173	0.292**
AVL pik	0.437**	0.415**	0.179*	0.305**	0.371**
AVF pik	0.141	0.133	-0.017	0.132	0.182
T pik	0.374**	0.386**	0.139	0.268**	0.395**
V1 pik	0.403**	0.402**	0.040	0.410**	0.367**
V2 pik	0.354**	0.322**	0.028	0.327**	0.227*
V3 pik	0.473**	0.387**	0.117	0.374**	0.380**
V4 pik	0.542**	0.422**	0.217*	0.386**	0.502**
V5 pik	0.410**	0.347**	0.248**	0.250**	0.451**
V6 pik	0.247**	0.214*	0.165	0.139	0.286**
G pik	0.558**	0.473**	0.192*	0.427**	0.497**
12 deriv.Top	0.568**	0.509**	0.200*	0.428**	0.530**
Sokolow-L	0.435**	0.407**	0.168	0.349**	0.460**
Cornell	0.555**	0.489**	0.257**	0.379**	0.498**
C Çarpımı	0.595**	0.535**	0.301**	0.397**	0.577**
RV6/RV5	-0.378**	-0.254**	-0.164	-0.259**	-0.327**
QRS süresi	0.555**	0.470**	0.319**	0.347**	0.566**
QT _c	0.222*	0.201*	0.078	0.159	0.215**

Veriler ort±SD olarak verildi. SVDÇ: Sol Ventrikül Diyastolik Çap, IVSK: İnterventriküler septum Kalınlığı, PDK: Posterior Duvar Kalınlığı, RDK: Rölatif Duvar Kalınlığı, SVKI: Sol Ventrikül Kitle İndeksi, TRT: Taraf R Toplam, GRT: Göğüs R Toplam, GTR: Genel Toplam R, TST: Taraf S Toplam GST: Göğüs S Toplam, GTS: Genel Toplam S, T pik: Taraf pik, G pik: Göğüs pik C Çarpımı: Cornell Çarpımı, QT_c: düzeltilmiş QT. * =p<0.05, ** =p>0.01

Bunların içinde D1R, V1S, S dalgalarının genel toplamı ve Göğüs pik en iyi ilişkili idi. Her ne kadar S dalgalarının genel toplamı ve göğüs pik toplamı daha iyi ilişki

göstermiş olsa da tezimizin amacı sol ventrikül şekillenmesini en kolay ve bir bakışta elektrokardiografik olarak belirlemek olduğundan bu amaçla tek derivasyonlu değerleri benimsedik. En iyi ilişki gösteren kriterler ile geleneksel voltaj kriterlerinden ilişkili olanların duyarlılık ve özgüllüğü tablo-16'da gösterilmiştir.

Tablo-15. ROC analizine göre SVDÇ ile en iyi ilişki gösteren kriterler ve SVDÇ ile ilişkili geleneksel voltaj kriterlerinin SVDÇ artışını belirleyen değerlerinin duyarlılık, özgüllük, pozitif ve negatif kestirim değerleri ve doğruluk oranları.

Derivasyon	Duyarlılık (%)	Özgüllük (%)	Doğruluk (%)	Pozitif KD (%)	Negatif KD (%)
V3S >9mm	62	57	60	68	51
V5 pik >17mm	69	51	62	67	53
12 deriv. Top. >175mm	39	69	51	64	44
Cornell >28mm	19	90	48	73	44
Cornell Çarpımı >2440	24	90	51	76	45

KD: Kestirim değeri. 12 deriv. Top.: 12 derivasyon toplamı

Tablo-16. ROC analizine göre IVS ile en iyi ilişki gösteren kriterler ve IVS ile ilişkili geleneksel voltaj kriterlerinin IVS artışını belirleyen değerlerinin duyarlılık, özgüllük, pozitif ve negatif kestirim değerleri ve doğruluk oranları.

Derivasyon	Duyarlılık (%)	Özgüllük (%)	Doğruluk (%)	Pozitif KD (%)	Negatif KD (%)
D1R >9mm	62	56	62	95	10
V1S >8mm	62	56	62	95	10
GTS >40mm	78	56	76	96	16
G pik >90mm	78	56	76	96	16
12 deriv. Top. >175mm	39	100	43	100	11
Sokolow-Lyon >35mm	33	100	38	100	9
Cornell >28mm	16	100	15	100	8
Cornell çarpımı >2440	20	100	26	100	9

KD: Kestirim değeri, GTS:Genel Toplam S, G pik:Göğüs pik, 12 deriv. Top.: 12 derivasyon toplamı

PDK ile D1R (r=0.413), aVLR (r=0.464), TRT (r=0.252), V3R (r=0.217), V4R (r=0.424), V5R (r=0.361), V6R (r=0.240), GRT (r=0.397), D2S (r=0.235), D3S (r=0.386), aVLS (r=-0.252), aVFS (r=0.306), TST (r=0.376), V1S (r=0.397), V2S (r=0.328), V3S (r=0.406), V4S (r=0.353), V5S (r=0.203), GST (r=0.454), GTS (r=0.534), D1 pik (r=0.408), D3 pik (r=0.319), aVr pik (r=0.239), aVL pik (r=0.437), T pik (r=0.374), V1 pik (r=0.403), V2 pik (r=0.354), V3 pik (r=0.473), V4 pik (r=0.542), V5 pik (r=0.410), V6 pik (r=0.247), G pik (r=0.558), 12 derivasyon toplamı (r=0.568), Sokolow-Lyon (r=0.435), Cornell (r=0.555), Cornell çarpımı (r=0.595) RV6/RV5 (r=-0.378) anlamlı olarak bulundu (Tablo-14). Bunların içinde V4 pik ve Göğüs pik en iyi ilişkili olanlardı. En iyi ilişki gösteren kriterler ile geleneksel voltaj kriterlerinden ilişkili olanların duyarlılık ve özgüllüğü tablo-17'de gösterilmiştir.

Tablo-17. ROC analizine göre PDK ile en iyi ilişki gösteren kriterler ve PDK ile ilişkili geleneksel voltaj kriterlerinin PDK artışını belirleyen değerlerinin duyarlılık, özgüllük, pozitif ve negatif kestirim değerleri ve doğruluk oranları.

Derivasyon	Duyarlılık (%)	Özgüllük (%)	Doğruluk (%)	Pozitif KD (%)	Negatif KD (%)
V4 pik >23mm	72	92	76	97	46
G pik >89	85	52	78	87	48
12 deriv. Top. >175mm	44	96	55	98	31
Sokolow-Lyon >35mm	38	100	51	100	30
Cornell >28mm	19	100	36	100	24
Cornell çarpımı >2440	23	100	39	100	25
RV6/RV5 >0.7	64	15	54	74	10
QTc >440msn	47	65	51	84	24

KD: Kestirim değer, G pik:Göğüs pik, 12 deriv. Top.: 12 derivasyon toplamı

RDK ile D1R (r=0.321), aVLR (r=0.341), TRT (r=0.210), V3R (r=0.239), V4R (r=0.321), V5R (r=0.233), GRT (r=0.321), GTR (r=0.321), D3S (r=0.280), aVLS (r=-0.180), aVFS (r=0.205), TST (r=0.291), V1S (r=0.409), V2S (r=0.288), V3S (r=0.254), GST (r=0.338), GTS (r=0.402), D1 pik (r=0.298), D3 pik (r=0.219), aVL pik (r=0.305), T pik (r=0.268), V1pik (r=0.410), V2 pik (r=0.327), V3 pik (r=0.374), V4

pik ($r=0.386$), V5 pik ($r=0.250$), G pik ($r=0.427$), 12 derivasyon toplamı ($r=0.428$), Sokolow-Lyon ($r=0.349$), Cornell ($r=0.379$), Cornell çarpımı ($r=0.397$), RV6/RV5 ($r=-0.259$) anlamlı bulundu (Tablo-14). Bunların içinde V1S ve göğüs pik en iyi ilişkili olanlardı. En iyi ilişki gösteren kriterler ile geleneksel voltaj kriterlerinden ilişkili olanların duyarlılık ve özgüllüğü tablo-18'de gösterilmiştir.

Tablo-18. ROC analizine göre RDK ile en iyi ilişki gösteren kriterler ve RDK ile ilişkili geleneksel voltaj kriterlerinin RDK artışını belirleyen değerlerinin duyarlılık, özgüllük, pozitif ve negatif kestirim değerleri ve doğruluk oranları.

Derivasyon	Duyarlılık (%)	Özgüllük (%)	Doğruluk (%)	Pozitif KD (%)	Negatif KD (%)
V1S >9mm	73	60	64	46	83
G pik >101mm	85	59	67	49	89
12 deriv. Top. >175mm	60	75	70	53	80
Sokolow-Lyon >35mm	53	80	71	56	78
Cornell >28mm	28	31	30	16	48
Cornell çarpımı >2440	33	88	70	56	74
RV6/RV5 >0.7	50	26	34	24	52

KD: Kestirim değeri, G pik:Göğüs pik, 12 deriv. Top.: 12 derivasyon toplamı

SVKİ ile D1R($r=0.371$), aVLR ($r=0.387$), TRT ($r=0.280$), V4R ($r=0.420$), V5R ($r=0.411$), V6R ($r=0.276$), GRT ($r=0.343$), GTR ($r=0.363$), D2S ($r=0.251$), D3S ($r=0.321$), aVLS ($r=-0.227$), aVFS ($r=0.306$), TST ($r=0.353$), V1S ($r=0.362$), V2S ($r=0.269$), V3S ($r=0.390$), V4S ($r=0.286$), GST ($r=0.402$), GTS ($r=0.480$), D1 pik ($r=0.372$), D2 pik ($r=0.223$), D3 pik ($r=0.300$), aVR pik ($r=0.292$), aVL pik ($r=0.371$), T pik ($r=0.395$), V1 pik ($r=0.367$), V2 pik ($r=0.227$), V3 pik ($r=0.380$), V4 pik ($r=0.5029$), V5 pik ($r=0.451$), V6 pik ($r=0.286$), G pik ($r=0.497$), 12 derivasyon toplamı ($r=0.530$), Sokolow-Lyon ($r=0.460$), Cornell ($r=0.498$), Cornell çarpımı ($r=0.577$), RV6/RV5 ($r=-0.327$) anlamlı bulundu (Tablo-14). Bunların içinde V4 pik ve Göğüs pik en iyi ilişkili olardı. En iyi ilişki gösteren kriterler ile geleneksel voltaj kriterlerinden ilişkili olanların duyarlılık ve özgüllüğü tablo-19'da gösterilmiştir. SVKİ artışını belirleyen V4 pik >24mm değerinin duyarlılığı %80, özgüllüğü %71 ve doğruluğu

%75 idi. Negatif kestirim değeri daha yüksekti. Göğüs pik >95mm değerinin ise duyarlılığı %87, özgüllüğü %51 doğruluğu %67 idi.

Tablo-19. SVKİ ile en iyi ilişki gösteren kriterler ve SVKİ ile ilişkili geleneksel voltaj kriterlerinin, SVKİ artışını belirleyen değerlerinin duyarlılık, özgüllük, pozitif ve negatif kestirim değerleri ve doğruluk oranları.

Derivasyon	Duyarlılık (%)	Özgüllük (%)	Doğruluk (%)	Pozitif KD (%)	Negatif KD (%)
V4 pik >24mm	80	71	75	68	82
G pik >95mm	87	51	67	58	83
12 deriv. Top. >175mm	66	87	78	80	77
Sokolow-Lyon >35mm	56	90	75	82	72
Cornell >28mm	31	98	69	92	64
Cornell çarpımı >2440	40	99	73	97	68
QTc >440msn	54	64	60	54	64

KD: Kestirim değeri, G pik:Göğüs pik, 12 deriv. Top.: 12 derivasyon toplamı

Özet olarak:

1. V3S >9mm ve V5 pik >17mm kriteri SVDÇ artışını sırasıyla %62 ve 69 duyarlılık, %57 ve %51 özgüllük ve %60 doğruluk ile belirliyordu.
2. IVS artışını en iyi belirleyen D1R >9mm ve V1S >8mm kriterleri %62 duyarlılık ve %56 özgüllüğe sahiplerdi. Doğruluk oranı %62 idi. S dalgalarının genel toplamı >40mm ve göğüs pik>90mm duyarlılığı %78, özgüllüğü %56, doğruluğu %76 idi.
3. PDK artışını en iyi belirleyen göğüs pik >89mm olup duyarlılığı %85, özgüllüğü %52 doğruluğu %78 idi. V4 pik >23mm kriterinin ise duyarlılığı %72, özgüllüğü %92 ve doğruluğu %76 idi.
4. Göğüs pik değeri >101 olduğunda RDK artışını %85 duyarlılık, %59 özgüllük ve %67 doğruluk ile belirliyordu. V1S >9mm değerinin ise duyarlılığı %73, özgüllüğü %60 ve doğruluğu %64 idi.
5. Göğüs pik değeri >95 mm olduğunda ise %87 duyarlılık, %51 özgüllük ve %67 doğruluk ile SVKİ artışını en iyi şekilde belirliyordu. V4 pik değeri >24mm olduğunda duyarlılık %80, özgüllük %71 ve doğruluk oranı %75 idi.

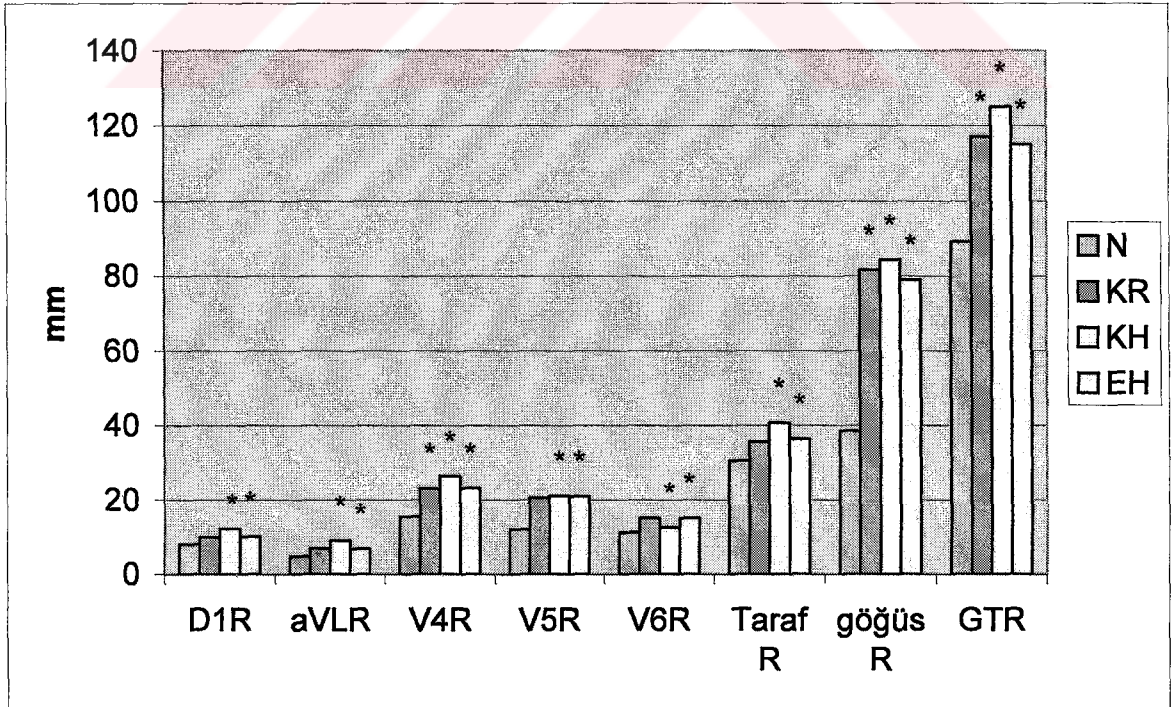
6. Geleneksel hipertrofi kriterlerinin sol ventrikül çap ve duvar kalınlıklarını belirlemedeki tanısal değeri düşüktü.

Geometri Tipleri Ve EKG Özellikleri

R dalga voltajları açısından değerlendirildiğinde:

D1R, aVLR, V5R, V6R ve taraf derivasyonlarındaki R dalgası voltaj toplamı açısından N grup ile KR grubu arasında fark bulunmazken, N ile KH ve EH arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu. Ancak anormal geometri gruplarının kendi arasında anlamlı fark yoktu (Şekil-11). Bu derivasyonların KH ve EH'yi N gruptan ayıran değerlerinin duyarlılığı, özgüllüğü, doğruluk oranı ve pozitif ve negatif kestirim değeri tablo-20'de gösterilmiştir.

V4R, göğüs derivasyonları R dalgası toplamı ve R dalgasının genel toplamı açısından normal ile anormal geometri grupları arasında belirgin fark vardır. Ancak anormal geometri grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (Şekil-11). Tablo-23'de anormal sol ventrikül geometrisini belirleyen bu derivasyonların duyarlılık ve özgüllüğü gösterilmiştir.

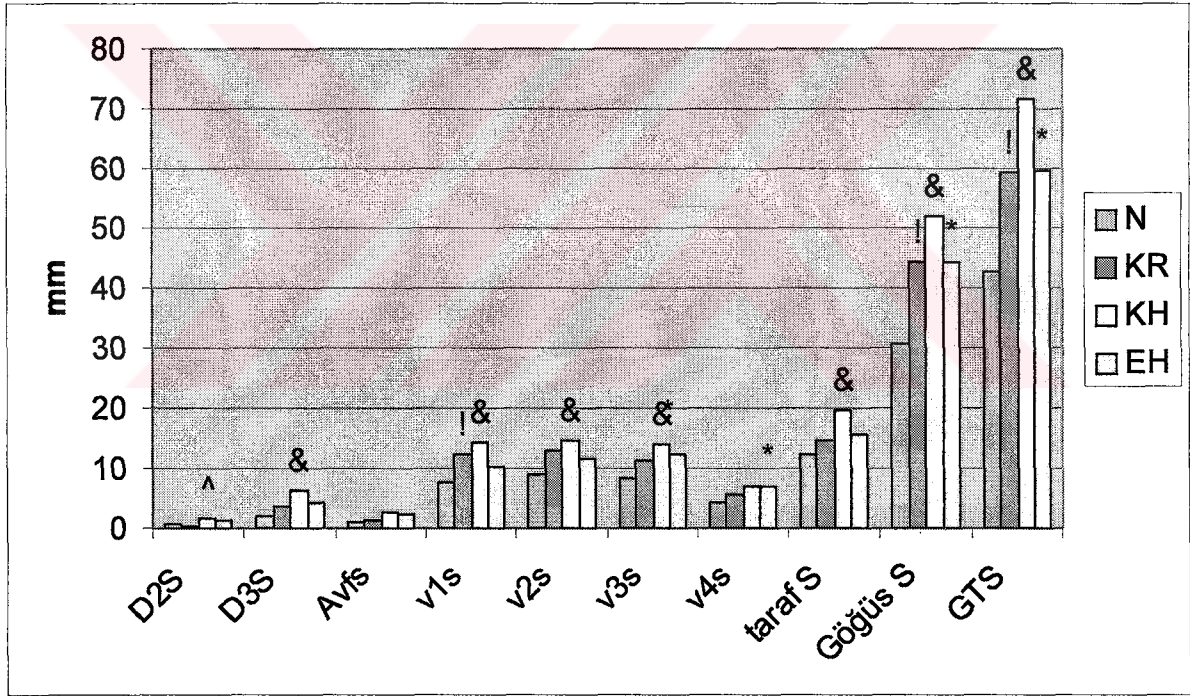


Şekil-11. Dört çalışma grubu arasında seçilmiş derivasyonlardaki R dalga voltajlarındaki farklılıklar. Değerler ortalama değer olarak alındı *= $p < 0.05$ N grubu için.

Tablo-20. ROC analizine göre KH ve EH grubunu normal gruptan ayıran derivasyonların duyarlılık, özgülük, pozitif ve negatif kestirim değerleri ve doğruluk oranları.

Derivasyon	Duyarlılık (%)	Özgüllük (%)	Doğruluk (%)	Pozitif KD (%)	Negatif KD (%)
D1R >10mm	70	72	71	76	66
AVL R >6mm	70	64	67	71	63
V5R >18mm	68	84	75	84	68
V6R >12mm	71	60	66	69	62
Taraf R >36mm	64	74	68	76	62

KD: Kestirim değeri.



Şekil-12. Dört çalışma grubunda seçilmiş derivasyonlardaki elektrokardiografik S dalga voltajlarındaki farklılıklar. GTS: S dalgası genel toplamı. Değerler ortalama değer olarak alındı. *=N-EH, ^=KR-KH, &=N-KH, !=N-KR grubu için $p<0.05$

S dalga voltajları açısından değerlendirildiğinde:

V4S voltajı EH grubunda diğer gruplara göre daha fazla olmasına karşın diğer anormal geometri grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu. N grup ile EH grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı ($p<0.05$) (Şekil-12). EH

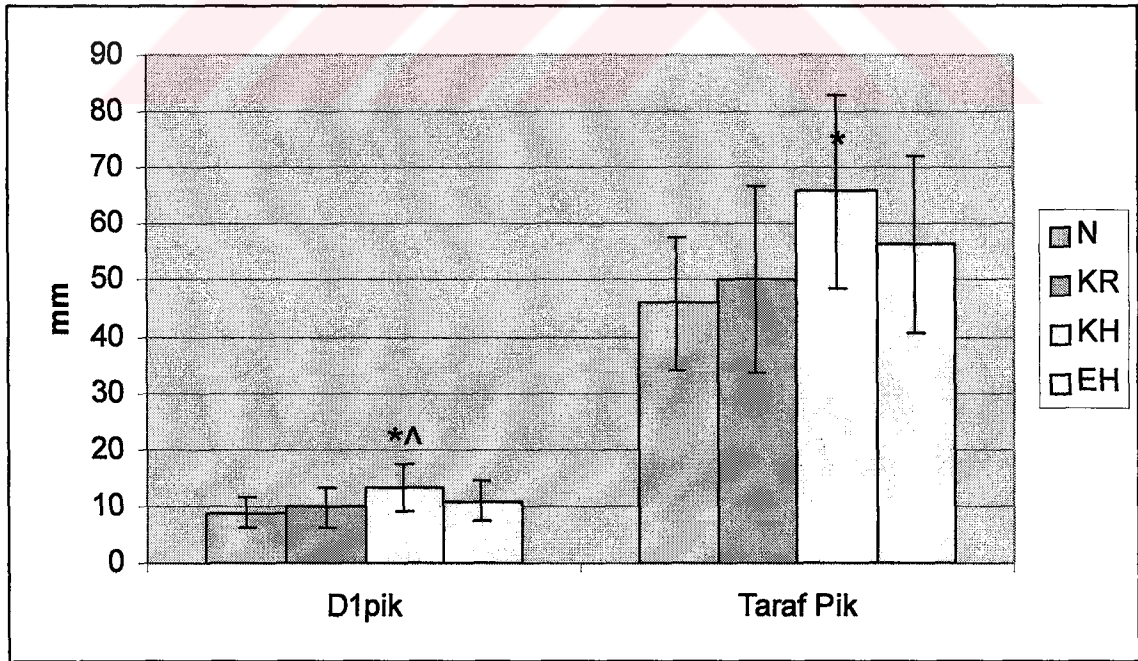
grubunu N gruptan ayıran V4S >6mm değerinin duyarlılığı %50, özgüllüğü %72 ve doğruluk oranı %63 idi. (Tablo-26).

V1S voltajı açısından N ile KR ve N ile KH arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı ($p<0.05$) (şekil-12). KR grubunu N gruptan ayıran V1S >12mm değerinin duyarlılığı %67, özgüllüğü %94 doğruluğu %89 idi (Tablo-26). KH grubunu N gruptan ayıran V1S >13mm değerinin duyarlılığı %61, özgüllüğü %96 ve doğruluğu %83 idi (Tablo-25).

Şekil-12'de görüldüğü gibi anlamlılık gösteren derivasyonlardaki en yüksek S dalgası voltajı KH grubunda olmasına rağmen diğer anormal geometri grupları ile kıyaslandığında anlamlı fark yoktu.

Pik voltajları açısından değerlendirildiğinde:

Tüm derivasyonlarda pik voltaj (R dalgası ile S dalgası toplamı) açısından N ile KH arasında belirgin istatistiksel fark vardı. N ile EH arasında ise inferior bölgeyi gösteren derivasyonların dışındaki tüm derivasyonlarla istatistiksel olarak anlamlılık vardı. N ile KR arasında ise V2 pik, V4pik ve göğüs toplam pik açısından belirgin istatistiksel anlamlılık vardı. Bu derivasyonların pik değerlerinin KR'i N gruptan ayırmadaki tanısal değeri tablo- 26'da gösterilmiştir.



Şekil-13. Seçilmiş derivasyonların voltajları açısından dört grup arasındaki farklılıklar. Değerler $OD \pm SD$ olarak verildi. * = KH-KR $p<0.05$, ^ = KH-EH $p<0.05$

KR ile KH arasında D1 pik (sırasıyla 9.83 ± 3.59 ve 13.25 ± 4.12) ve taraf pik (sırasıyla 50.2 ± 16.5 ve 65.75 ± 17.3) arasında belirgin istatistiksel anlamlı fark vardı ($p<0.05$). Tablo-21'de bu derivasyonların pik voltaj değerlerinin KH'yi KR'den ayırmak için duyarlılığı, özgüllüğü, pozitif ve negatif kestirim değeri ve doğruluk oranları gösterilmiştir. KH ile EH arasında D1 piki açısından istatistiksel anlamlılık vardı (sırasıyla 13.25 ± 4.12 ve 10.83 ± 3.52 $p<0.05$). KH'yi EH'den ayırmak için D1 pik voltajının duyarlılığı %68, özgüllüğü %46, doğruluğu %56'dır (Tablo-22) (Şekil-13)

Tablo-21. ROC analizine göre KH'yi KR'den ayırmak için voltaj kriterlerinin duyarlılık, özgüllük, pozitif ve negatif kestirim değerleri ve doğruluğu

Derivasyon	Duyarlılık (%)	Özgüllük (%)	Doğruluk (%)	Pozitif KD (%)	Negatif KD (%)
D1 pik >12mm	61	67	63	81	42
Taraf pik >59mm	68	75	70	86	50

KD: Kestirim değeri.

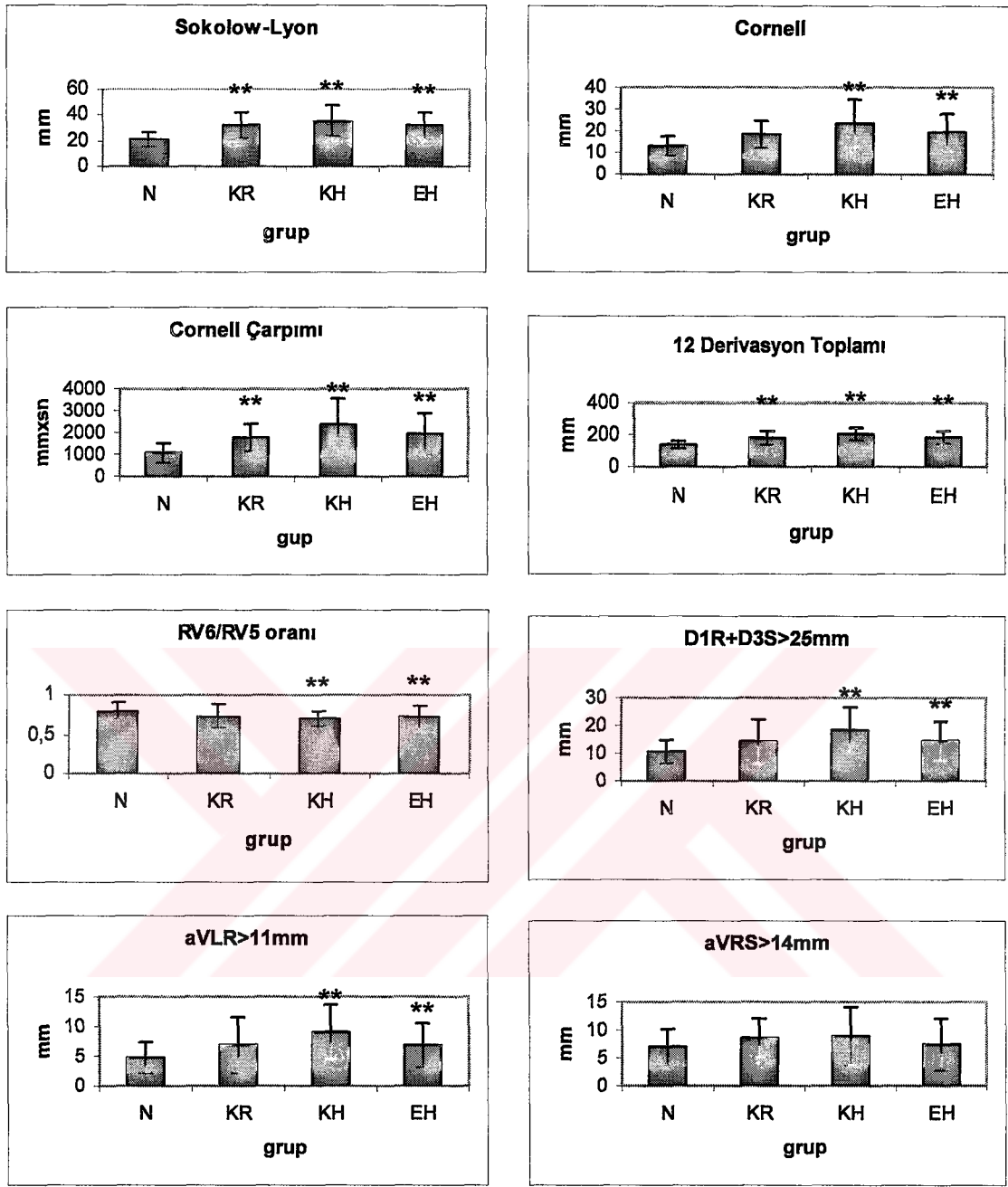
Tablo-22. ROC analizine göre KH'yi EH'den ayırmak için D1 pik voltaj kriterinin duyarlılık, özgüllük, pozitif, negatif kestirim değerleri, doğruluğu

Derivasyon	Duyarlılık (%)	Özgüllük (%)	Doğruluk (%)	Pozitif KD (%)	Negatif KD (%)
D1 pik >11mm	68	46	56	50	64

KD: Kestirim değeri.

Geleneksel voltaj kriterleri açısından değerlendirildiğinde:

Sokolow-Lyon, Cornell çarpımı, 12 derivasyon toplamı voltaj kriteri açısından normal grup ile her üç anormal geometri tipi arasında anlamlı farklılık olmasına rağmen anormal geometri tiplerinin kendi arasında anlamlı fark yoktu. Carnell voltaj kriteri, $D1R+D3S >25\text{mm}$ ve $aVLR >11\text{mm}$ gibi hipertrofi kriterleri arandığında ise N grup ile KH ve EH arasında anlamlı fark bulundu, normal grup ile KR grubu arasında anlamlı fark yoktu. $AVRS >14\text{mm}$ kriteri açısından ise gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı. $RV6/RV5$ oranı KH grubunda belirgin olarak daha düşüktü. N ile KH ve EH arasında anlamlı fark varken N ile KR arasında fark yoktu ($N:0.80\pm 0.11$, $KR:0.73\pm 0.15$, $KH:0.70\pm 0.10$, $EH: 0.72\pm 0.15$ $p<0.05$) (Şekil-14).



Şekil-14-Geleneksel voltaj kriterlerinin dört grup arasındaki farklılıkları. Değerler Ortalama değer±SD olarak verildi. (:N gruba göre p<0.05).**

Anormal geometri grubunu belirlemede voltaj kriterlerinin duyarlılık ve özgüllüğü tablo-23'de gösterilmiştir. Ayrıca geleneksel olarak kullanılan ve diğer voltaj kriterlerinin farklı geometri tiplerini ayrı ayrı belirlemedeki duyarlılık ve özgüllüğü de tablo-24-26'da gösterilmiştir. Geleneksel hipertrofi kriterleri anormal geometri tiplerini zayıf duyarlılık ve özgüllük ile belirliyordu. En iyi tanısal değer 12 derivasyon toplamına aitti.

Tablo-23. ROC analizine göre anormal geometri grubunu belirlemede voltaj kriterlerinin duyarlılık, özgüllük, doğruluk, pozitif ve negatif kestirim değeri.

Voltaj kriteri	Duyarlılık (%)	Özgüllük (%)	Doğruluk (%)	Pozitif KD (%)	Negatif KD (%)
Sokolow-Lyon >35mm	49	98	69	97	56
Cornell K:>20mm	33	97	59	94	49
E:>28mm	37.5	100	63	100	52
Cornell Çarpımı >2440	47	100	68	100	56
RV6/RV5 >0.7	55	16	39	50	19
12 Deriv.Top. >175mm	100	27	71	70	100
D1R+D3S >25mm	11	100	47	100	43
AVL R >11mm	16	100	50	100	44
AVR S >14mm	9	80	37	40	37
V4R >23mm	67	98	79	98	66
GRT >67mm	67	78	71	82	61
GTR >101mm	67	78	71	82	61

KD: Kestirim değeri, 12 Deriv. Top.: 12 derivasyon toplamı, GRT: Göğüs R Toplamı, GTR:Genel Toplam R.

Tablo-24. ROC analizine göre EH grubunu normal gruptan ayırmada voltaj kriterlerinin duyarlılık, özgüllüğü, doğruluk, pozitif ve negatif kestirim değeri.

Voltaj kriteri	Duyarlılık (%)	Özgüllük (%)	Doğruluk (%)	Pozitif KD (%)	Negatif KD (%)
Sokolow-Lyon >35mm	46	98	77	94	72
Cornell >28mm	14	100	65	100	62
Cornell Çarpımı >2440	29	100	71	100	67
RV6/RV5 >0.70	60	16	34	33	36
12 Deriv.Top.>175mm	51	94	76	86	73
D1R+D3S >25mm	11	100	63	100	62
AVL R >11	9	100	63	100	61
AVR S >14mm	3	100	60	100	60
V4S >6mm	50	72	63	36	67

KD: Kestirim değeri, 12 Deriv. Top.: 12 derivasyon toplamı

Tablo-25. ROC analizine göre KH grubunu normal gruptan ayırmada voltaj kriterlerinin duyarlılık, özgüllük, doğruluk, pozitif ve negatif kestirim değeri.

Voltaj kriteri	Duyarlılık (%)	Özgüllük (%)	Doğruluk (%)	Pozitif KD (%)	Negatif KD (%)
Sokolow-Lyon >35mm	57	98	83	94	80
Cornell >28mm	32	100	76	100	72
Cornell Çarpımı >2440	43	100	80	100	76
RV6/RV5 >0.70	54	16	30	27	38
12 Deriv.Top. >175mm	71	94	86	87	85
D1R+D3S >25mm	25	100	73	100	70
AVL R >11	36	100	77	100	74
AVR S >14mm	21	98	70	86	69
V1S >13mm	61	96	83	90	81

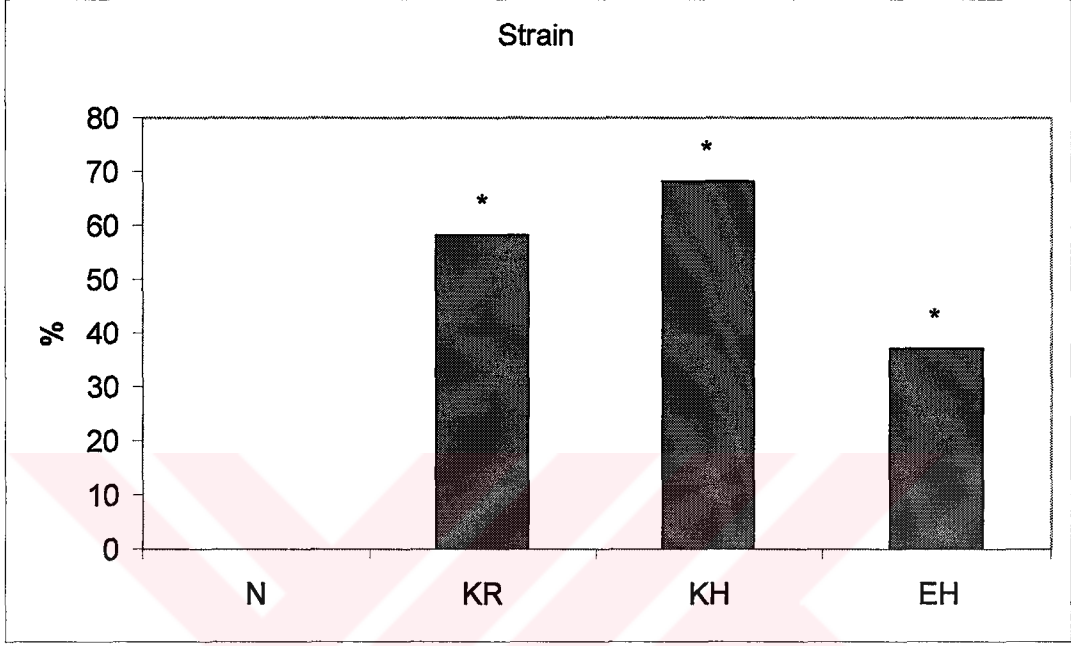
KD: Kestirim değeri, 12 Deriv. Top.: 12 derivasyon toplamı

Tablo-26. ROC analizine göre KR grubunu normal gruptan ayırmada voltaj kriterlerinin duyarlılık, özgüllük, doğruluk, pozitif ve negatif kestirim değeri

Voltaj kriteri	Duyarlılık (%)	Özgüllük (%)	Doğruluk (%)	Pozitif KD (%)	Negatif KD (%)
Sokolow-Lyon >35mm	42	80	73	34	85
Cornell >28mm	17	100	84	100	83
Cornell Çarpımı >2440	25	100	86	100	85
RV6/RV5 >0.70	50	16	23	13	57
12 Deriv.Top. >175mm	92	50	58	31	96
D1R+D3S >25mm	17	96	81	51	83
AVL R >11	17	100	81	100	83
AVR S >14mm	0	98	79	0	80
V2 pik >18mm	67	78	76	42	91
V4 pik >28mm	67	96	90	80	92
G pik >109mm	67	88	84	57	92
V1S >12mm	67	94	89	73	92

KD: Kestirim değeri, 12 Deriv. Top.: 12 derivasyon toplamı, G pik: Göğüs pik.

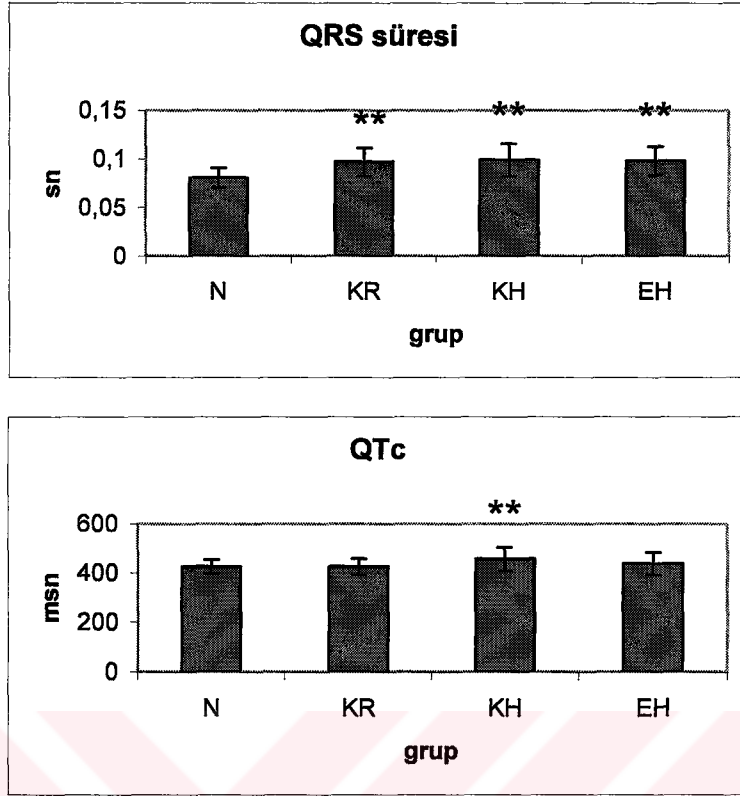
Yüklenme %68 oranıyla en yüksek KH ve sonrasında %58 oranıyla KR grubunda idi. EH grubunda yalnızca %37 oranında bulundu. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı (Şekil-14).



Şekil-14. Dört grup arasındaki yüklenme görülme oranları. Değerler % olarak verildi *=p<0.05

QRS süresi açısından bakıldığında normal ile KR, KH ve EH grupları arasında anlamlı fark varken anormal geometri gruplarının kendi arasında fark yoktu (sırasıyla 0.081 ± 0.01 , 0.097 ± 0.14 , 0.099 ± 0.017 , 0.098 ± 0.015 N-KR için $p < 0.001$, N-KH ve N-EH için $p < 0.05$) (Şekil-15).

QT_c değerlendirildiğinde N ile KH arasında istatistiksel anlamlılık varken N ile KR ve EH arasında fark yoktu. Ayrıca anormal geometri tiplerinin de kendi aralarında istatistiksel farklılık yoktu (QT_c için N: 426.5 ± 27.8 KR: 426.7 ± 32.9 , KH: 457.4 ± 48.4 , EH: 438.2 ± 45.6 $p < 0.01$) (Şekil-15).



Şekil-15. Dört grup arasında QRS ve QTc arasındaki farklılıklar. Değerler ortalama \pm SD olarak verildi. QRS süresi açısından bakıldığında normal ile KR, KH ve EH grupları arasında anlamlı fark varken anormal geometri gruplarının kendi arasında fark yoktu (sırasıyla 0.081 ± 0.01 , 0.097 ± 0.14 , 0.099 ± 0.017 , 0.098 ± 0.015 N-KR için $p<0.001$, N-KH ve N-EH için $p<0.05$). QT_c açısından değerlendirildiğinde N ile KH arasında istatistiksel anlamlılık varken N ile KR ve EH arasında fark yoktu. Ayrıca anormal geometri tiplerinin de kendi aralarında istatistiksel farklılık yoktu (QT_c için N: 426.5 ± 27.8 KR: 426.7 ± 32.9 , KH: 457.4 ± 48.4 , EH: 438.2 ± 45.6 $p<0.01$. QT_c: Düzeltilmiş QT. **: N gruba göre.

Özet olarak:

1. Anormal sol ventrikül geometrisini en iyi V4R >23mm kriteri belirlemekte olup duyarlılığı %67, özgüllüğü %98 ve doğruluğu %79 idi.
2. N gruba göre EH grubunu belirleyen V4S >6mm kriterinin duyarlılığı %50, özgüllüğü %72, doğruluğu %63'dür.
3. N gruba göre KH grubunu belirleyen V1S >13mm kriterinin duyarlılığı %61, özgüllüğü %96, doğruluğu %83 idi.
4. N gruba göre KR grubunu belirleyen V1S >12mm kriterinin duyarlılığı %67, özgüllüğü %94, doğruluğu %89; V4 pik >28mm kriterinin ise duyarlılığı %67, özgüllüğü %96, doğruluğu %90 idi.

5. KH ile EH arasında D1'deki pik voltaj açısından belirgin istatistiksel anlamlılık vardı (sırasıyla 13.25 ± 4.12 ve 10.83 ± 3.52 $p < 0.05$). D1 pik > 11 mm değeri %68 duyarlılık, %46 özgüllük ve %56 doğruluk oranıyla KH grubunu EH grubundan ayırmaktaydı.
6. KH ile KR arasında D1 pik (sırasıyla 9.83 ± 3.59 ve 13.25 ± 4.12) ve taraf pik (50.2 ± 16.5 ve 65.75 ± 17.3) açısından istatistiksel anlamlılık vardı ($p < 0.05$). D1 pik > 12 mm değeri %61 duyarlılık, %67 özgüllüğe ve %63 doğruluğa sahipti. Taraf pik > 59 mm %68 duyarlılık, %75 özgüllük ve %70 doğruluk ile KH grubunu KR grubundan ayırmaktaydı.
7. Geleneksel olarak kullanılan hipertrofi kriterleri açısından değerlendirildiğinde ise N ile anormal geometri tipleri arasında fark varken anormal geometri gruplarının kendi arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu. Bununla beraber geleneksel hipertrofi kriterleri anormal geometri tiplerini zayıf duyarlılık ve yüksek özgüllük ile belirliyordu. Dolayısıyla anormal geometri tiplerini belirlemedeki tanısal değeri düşüktü. En iyi tanısal değer 12 derivasyon toplamına aitti (Tablo-23-26).
8. Yüklenme bulgusu, EH grubuna göre konsantrik sol ventrikül geometri tiplerinde daha sık olarak gözlemlendi.
9. QRS süresi anormal geometri gruplarında daha uzun olup anormal geometri gruplarının kendi aralarında istatistiksel olarak fark yoktu.
10. QT_c KH grubunda daha fazla olup N ile KH arasında fark varken anormal geometri gruplarının kendi arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu.

Tablo-1a. 1-29 numaralı hastaların klinik, ekokardiyografik ve elektrokardiyografik bulguları

No	İsim	Protokol	grup	yaş	cinsiyet	VKİ Kg/m ²	VYA m ²	N /dk	SKB mmHg	DKB mmHg	NB mmHg	OKB mmHg	DM	sigara	HL	PDK cm	IVS cm	SVSÇ cm	SVDC cm	RDK
1	CB	1780	1	57	Erkek	33	2,14	75	140	90	50	107	yok	yok	var	1,2	1,1	3,7	5,8	0,41
2	HK	1786	1	57	Erkek	29	1,85	54	170	110	60	126	yok	yok	yok	0,9	1,2	3,5	5,2	0,35
3	MS	1787	1	54	Kadın	23	1,52	81	140	80	60	100	yok	yok	yok	0,75	0,95	2,7	4,9	0,31
4	AD	1790	1	48	Erkek	34	2,3	74	150	95	55	113	var	yok	var	1	1,2	3,8	5,8	0,34
5	MI	1792	1	36	Erkek	28	1,78	61	150	100	50	116	yok	yok	yok	0,8	1	3,2	4,7	0,34
6	SÖ	1795	1	51	Erkek	27	1,75	93	135	90	45	105	yok	yok	var	0,6	0,95	3,1	4,6	0,26
7	AK	1782	1	65	Kadın	26	1,78	54	150	90	60	110	yok	yok	var	0,7	0,9	3,5	5	0,28
8	NB	1807	1	80	Kadın	34	1,72	60	140	90	50	106	yok	yok	yok	0,7	1,2	3,3	5,1	0,27
9	NŞ	1819	1	54	Kadın	27	1,8	74	140	100	40	113	yok	yok	var	0,85	0,95	2,8	4,4	0,39
10	ZA	1818	1	49	Kadın	28	1,66	97	130	80	50	96	yok	yok	var	0,8	0,8	3,2	5,1	0,32
11	FP	1812	1	50	Erkek	23	1,72	67	180	100	80	127	yok	var	yok	0,9	1	4	5,5	0,33
12	NK	1816	1	70	Kadın	22	1,58	69	150	70	80	97	yok	yok	var	0,8	1,1	2,5	4,4	0,36
13	NN	1820	1	53	Kadın	28	1,8	76	190	110	80	133	yok	yok	var	0,9	0,95	2,9	4,6	0,39
14	EA	1871	1	58	Kadın	31	1,76	51	150	100	50	117	yok	yok	yok	0,75	0,95	3,3	4,7	0,32
15	Eİ	1877	1	53	Kadın	26	1,62	78	170	110	60	130	yok	yok	yok	0,65	0,85	2,8	4,2	0,31
16	FA	1878	1	59	Kadın	35	1,98	47	160	95	65	117	yok	yok	yok	0,85	1,1	3,7	5,5	0,31
17	ÜK	1885	1	50	Erkek	31	2,1	86	145	90	55	108	yok	yok	var	0,85	1,1	3,3	4,8	0,35
18	KY	1886	1	37	Kadın	32	1,78	63	130	80	50	97	yok	yok	yok	0,8	1,1	2,8	4,6	0,35
19	DÖ	1915	1	61	Kadın	25	1,5	72	150	90	60	110	yok	yok	var	0,6	0,8	2,9	4,2	0,29
20	ME	1919	1	65	Kadın	28	1,7	65	140	70	70	93	var	yok	var	0,8	1,1	3,1	5,1	0,31
21	AA	1928	1	48	Erkek	24	1,9	57	90	70	20	76	yok	var	var	0,8	0,95	3,4	4,9	0,33
22	RÇ	1942	1	47	Kadın	23	1,57	96	120	80	50	93	yok	yok	yok	0,65	0,8	2,7	4,45	0,29
23	HT	1956	1	57	Kadın	32	1,7	80	190	80	110	116	var	yok	yok	0,85	1,2	2,7	4,4	0,39
24	NB	1957	1	62	Kadın	31	1,65	75	180	100	80	126	yok	yok	var	0,8	0,9	2,7	4,1	0,39
25	AK	1963	1	65	Kadın	31	1,74	63	150	100	50	116	yok	yok	yok	0,9	1,1	2,6	4,3	0,42
26	SK	1964	1	53	Kadın	32	1,86	95	100	65	35	76	var	yok	yok	0,9	1,1	2,6	4,5	0,4
27	İK	1965	1	59	Erkek	24	1,88	77	150	90	60	110	yok	var	yok	0,8	0,95	2,8	4,6	0,35
28	ZY	1972	1	48	Erkek	29	2,08	74	160	100	60	120	yok	yok	var	0,85	0,9	3,8	5,5	0,31
29	HO	1974	1	51	Kadın	30	1,78	65	110	80	30	90	var	var	var	0,9	1,1	3,4	4,9	0,37

Tablo-1b. 1-29 numaralı hastaların klinik, ekokardiyografik ve elektrokardiyografik bulguları

No	SVK gr	SVKI gr/m ²	EF %	D.Dis	D1R mm	D2R mm	D3R mm	aVRR mm	aVLR mm	aVFR mm	TRT mm	V1R mm	V2R mm	V3R mm	V4R mm	V5R mm	V6R mm	GRT mm	R GT mm	D1S mm	D2S mm	D3S mm	aVRSaVLS mm	
1	287	130	73	var	10	4	3	1	9	2	29	2	6	11	14	15	13	61	90	0	3	8	7	0
2	212	115	71	var	9	3	3	2	9	3	29	2	9	16	22	16	9	74	103	2	3	9	0	1
3	182	100	82	yok	7	3	1	1	6	1	19	1	1	5	10	9	8	34	53	0	0	6	4	0
4	242	105	71	var	13	8	1	1	10	1	34	2	5	9	15	15	13	59	93	0	0	7	10	0
5	146	82	68	yok	7	9	2	1	3	4	26	2	4	11	14	12	12	55	81	0	0	0	7	0
6	116	66	69	yok	8	13	10	0	4	12	47	2	8	15	18	15	12	70	117	1	0	0	9	4
7	60	34	64	var	9	10	2	1	4	6	30	3	5	11	17	14	10	60	90	0	1	2	10	0
8	180	100	73	var	7	5	1	1	5	2	21	2	6	10	13	12	10	53	74	0	0	4	6	0
9	131	73	74	yok	8	8	2	0	4	5	27	3	10	14	14	11	9	61	88	0	1	1	7	0
10	145	87	76	yok	6	9	3	0	2	5	25	3	10	12	14	11	9	59	84	1	1	1	6	1
11	205	119	63	yok	3	7	5	1	1	6	23	2	2	5	14	15	11	49	72	0	0	0	5	1
12	141	89	80	var	8	5	3	1	6	3	26	1	6	18	20	15	11	71	97	0	0	0	6	1
13	146	81	76	var	5	9	5	2	2	7	30	3	7	12	17	13	9	61	91	2	2	0	0	2
14	136	77	65	var	7	11	7	1	1	8	35	1	2	5	16	16	11	51	86	0	0	0	8	2
15	95	59	72	var	9	11	5	2	4	8	39	2	4	5	15	26	25	77	116	2	0	0	10	3
16	212	100	71	yok	5	8	3	1	2	6	25	1	1	7	12	10	9	40	65	0	0	0	6	1
17	168	80	66	var	13	7	3	1	8	4	36	2	3	9	13	14	14	55	91	0	0	5	9	0
18	151	85	76	yok	6	11	6	1	2	9	35	4	5	9	16	15	13	62	97	0	0	0	9	0
19	87	58	65	var	9	8	1	1	5	5	29	2	3	7	20	14	11	57	86	0	0	1	9	0
20	180	100	77	var	5	5	2	1	4	3	20	1	3	6	11	8	6	35	55	0	2	3	4	0
21	151	80	68	yok	9	7	1	1	5	2	25	2	8	15	28	21	14	88	113	0	1	3	8	0
22	101	64	78	yok	8	16	8	1	1	14	48	2	4	4	15	14	14	63	111	0	0	0	12	2
23	155	91	75	var	7	10	2	1	5	6	31	2	4	5	12	10	8	41	72	0	0	3	8	0
24	108	65	73	var	8	2	1	1	7	1	20	2	10	12	8	7	5	44	64	0	3	7	5	0
25	145	83	77	yok	11	9	3	1	7	4	35	4	6	11	15	11	11	63	98	0	1	7	10	0
26	156	84	80	var	4	4	1	1	1	3	14	2	8	14	9	5	4	42	56	0	1	2	4	0
27	139	74	77	yok	7	11	6	1	2	9	36	2	2	12	20	18	14	68	104	0	0	0	9	0
28	185	89	67	Yok	7	8	3	1	4	4	27	2	8	14	17	13	10	64	91	0	0	0	8	0
29	180	100	67	yok	4	8	6	1	1	7	27	2	4	4	14	11	9	44	71	1	0	0	6	3

Tablo-1c. 1-29 numaralı hastaların klinik, ekokardiyografik ve elektrokardiyografik bulguları

No	aVFS mm	TST mm	V1S mm	V2S mm	V3S mm	V4S mm	V5S mm	V6S mm	GST mm	SGT mm	D1 pik mm	D2pik mm	D3pik mm	aVRpik mm	aVLpik mm	aVFpik mm	T pik mm	V1pik mm	V2pik mm	V3pik mm	V4pik mm
1	4	22	7	5	7	5	2	0	26	48	11	7	11	8	11	6	54	9	11	18	19
2	5	21	2	9	8	5	3	2	29	50	11	6	12	8	11	8	56	4	18	24	27
3	2	12	6	7	5	3	1	0	22	32	7	3	7	5	6	3	31	7	8	10	13
4	1	18	10	10	12	8	3	1	44	62	14	8	8	11	11	2	54	12	15	21	23
5	0	7	17	20	13	7	1	0	58	65	7	10	2	8	3	5	35	19	24	24	21
6	0	14	10	18	11	4	2	1	46	60	9	14	12	9	8	13	68	12	26	26	22
7	2	15	9	13	10	2	1	0	35	50	9	11	4	11	4	8	47	12	18	21	19
8	2	12	3	6	7	5	1	0	22	34	7	5	5	7	5	4	33	5	6	17	18
9	1	10	6	8	7	7	2	1	31	41	8	9	3	7	4	6	37	9	18	21	16
10	0	10	5	6	5	3	2	1	22	32	7	10	4	6	3	5	35	8	16	17	17
11	0	6	10	12	10	4	1	0	37	43	3	7	5	6	2	6	29	12	14	15	18
12	0	7	7	8	6	2	0	0	23	30	8	6	6	6	7	3	36	8	14	24	22
13	1	7	6	13	14	10	3	1	47	54	7	11	6	9	4	8	45	9	20	26	27
14	0	10	9	11	6	0	0	0	26	36	7	12	8	9	3	9	48	10	13	11	17
15	0	15	8	6	8	7	5	3	37	52	11	12	6	11	7	9	56	10	10	13	22
16	0	7	11	8	3	0	0	0	22	29	5	8	3	7	3	6	32	12	9	10	12
17	0	14	7	7	7	3	2	1	27	41	14	7	8	10	9	4	52	9	10	16	16
18	0	9	8	3	1	0	0	0	12	21	7	11	6	10	3	9	46	12	8	10	16
19	1	11	7	3	1	0	0	0	11	22	10	8	2	10	6	6	42	9	6	8	21
20	2	11	6	9	11	8	3	0	37	48	5	7	5	5	4	5	31	7	12	17	19
21	1	13	6	9	13	10	1	0	39	52	10	8	4	9	6	3	40	8	17	28	38
22	0	14	12	11	3	0	0	0	26	40	9	17	9	13	3	15	66	14	15	7	16
23	1	12	9	8	6	1	0	0	24	36	8	11	5	9	6	7	46	11	12	11	13
24	4	19	4	2	2	2	1	1	12	31	9	5	8	6	8	5	41	6	12	14	10
25	4	22	8	7	7	6	1	0	29	51	13	10	10	11	9	8	61	12	13	18	21
26	1	8	6	8	10	3	0	0	27	35	5	5	3	5	2	4	24	8	16	24	12
27	0	9	14	10	2	0	0	0	26	35	7	12	7	10	2	10	48	16	12	14	21
28	0	8	6	7	7	4	1	0	25	33	8	9	4	9	5	5	40	8	15	21	21
29	0	10	6	11	9	3	0	0	29	39	5	9	7	7	4	8	40	8	15	13	17

Tablo-1d. 1-29 numaralı hastaların klinik, ekokardiyografik ve elektrokardiyografik bulguları

No	V5pik mm	V6pik mm	Gpik mm	12 deriv T mm	Sokolow mm	Carnell mm	C çarpım mm x sn	RV6/RV5	D1R+D3S mm	aVLR mm	aVFR mm	aVRS mm	QRS sn	QT sn	QTc ms	QTd sn	strain
1	17	14	88	142	22	16	1280	0,86	18	9	2	7	0,08	0,4	447	0	Yok
2	19	11	103	159	11	17	1700	0,56	18	9	3	0	0,1	0,4	371	0,04	Yok
3	10	8	56	87	15	11	880	0,88	13	6	1	4	0,08	0,4	460	0,04	Yok
4	18	14	103	157	25	22	1760	0,86	20	10	1	10	0,08	0,4	447	0	Yok
5	13	12	113	148	29	16	1280	1	7	3	4	7	0,08	0,36	380	0	Yok
6	17	13	116	184	25	15	1500	0,8	8	4	12	9	0,1	0,36	457	0	Yok
7	15	11	96	143	23	14	1400	0,71	11	4	6	10	0,1	0,44	419	0	Yok
8	13	10	69	102	15	12	960	0,83	11	5	2	6	0,08	0,4	388	0	Yok
9	13	10	87	124	17	11	880	0,81	9	4	5	7	0,08	0,36	402	0	Yok
10	13	10	81	116	16	7	560	0,81	7	2	5	6	0,08	0,36	464	0	Yok
11	16	12	87	116	25	11	880	0,73	3	1	6	5	0,08	0,4	408	0	Yok
12	16	12	96	132	22	12	960	0,73	11	6	3	6	0,08	0,4	426	0	Yok
13	16	10	108	153	19	16	1280	0,69	5	2	7	0	0,08	0,4	436	0	Yok
14	16,5	11,5	79	127	25	7	560	0,68	7	1	8	8	0,08	0,4	365	0	Yok
15	31	28	114	170	34	12	960	0,96	9	4	8	10	0,08	0,4	447	0	Yok
16	10	9	62	94	21	5	400	0,9	8	2	6	6	0,08	0,48	417	0,04	Yok
17	16	15	82	134	21	15	1200	1	18	8	4	9	0,08	0,36	424	0	Yok
18	16	14	76	122	23	3	240	0,86	6	2	9	9	0,08	0,4	408	0,04	Yok
19	15	12	71	113	21	6	480	0,78	10	5	5	9	0,08	0,4	436	0	Yok
20	11	6	72	103	14	15	1500	0,75	8	4	3	4	0,1	0,44	458	0,04	Yok
21	22	14	127	167	27	18	1440	0,66	12	5	2	8	0,08	0,44	427	0,04	Yok
22	15	15	82	148	26	4	240	1	8	1	14	12	0,06	0,36	450	0	Yok
23	11	9	67	113	19	11	660	0,8	10	5	6	8	0,06	0,4	458	0	Yok
24	8	6	56	97	11	9	540	0,71	15	7	1	5	0,06	0,36	402	0	Yok
25	16	12	92	153	23	14	1120	0,73	18	7	4	10	0,08	0,44	449	0	Yok
26	6	5	61	85	11	11	880	0,8	5	1	3	4	0,08	0,4	436	0	Yok
27	19	15	97	145	32	4	320	0,77	13	2	9	9	0,08	0,4	441	0	Yok
28	14	11	90	130	19	11	880	0,77	7	4	4	8	0,08	0,4	436	0	Yok
29	12	11	76	116	17	10	800	0,81	4	1	7	6	0,08	0,4	408	0,04	Yok

Tablo-2a. 30-58 numaralı hastaların klinik, ekokardiyografik ve elektrokardiyografik bulguları

No	İsim	Protokol	Grup	Yaş	Cinsiyet	VKI kg/m ²	VYA m ²	N /dk	SKB mmHg	DKB mmHg	NB mmHg	OKB mmHg	DM	Sigara	HL	PDK cm	IVS cm	SVSÇ cm	SVDÇ cm	RDK
30	MB	1973	1	43	Kadın	32	1,83	69	140	100	40	113	yok	yok	yok	0,85	0,95	3,3	5	0,34
31	ŞB	1978	1	69	Kadın	29	1,86	45	160	80	80	106	var	yok	var	0,85	0,95	4,1	5,6	0,3
32	BD	1989	1	50	Kadın	29	1,6	71	115	80	35	91	yok	yok	var	0,8	0,95	3,6	5	0,32
33	FK	2002	1	48	Kadın	31	1,81	71	150	80	70	103	yok	yok	var	0,8	1,1	3,2	5	0,32
34	AB	2007	1	65	Erkek	30	2,14	53	160	105	55	123	yok	yok	yok	0,8	1,1	3,5	5,2	0,31
35	MA	13	1	42	Erkek	29	1,92	53	160	105	55	123	yok	var	yok	0,85	0,9	4	5,4	0,31
36	MŞ	47	1	68	Erkek	29	1,88	72	130	70	50	90	var	yok	var	0,95	1,2	3,4	5,1	0,37
37	AT	61	1	60	Kadın	32	1,8	64	160	100	60	120	yok	yok	yok	0,8	0,85	3,1	4,9	0,33
38	FK	87	1	61	Erkek	24	1,8	63	150	80	70	103	yok	yok	var	0,85	0,95	4,4	6,3	0,27
39	CÇ	141	1	58	Erkek	29	2,04	77	140	80	60	100	var	yok	yok	0,9	1,3	3,7	5,4	0,33
40	KD	145	1	55	Kadın	32	1,74	94	150	100	50	116	yok	yok	yok	0,95	1,2	3,2	4,9	0,39
41	HG	153	1	65	Erkek	27	2	80	170	80	90	110	yok	yok	yok	0,9	1,1	3,3	5,1	0,35
42	SS	154	1	49	Kadın	31	2,06	87	175	110	65	131	yok	yok	yok	0,8	1,2	3,7	5,1	0,31
43	ÖŞ	160	1	41	Kadın	29	1,78	84	150	80	70	103	yok	yok	yok	0,8	1,2	3,4	5,1	0,31
44	OK	169	1	48	Kadın	30	1,78	55	150	100	50	116	yok	yok	var	0,75	1	3,4	4,9	0,31
45	FK	189	1	52	Kadın	23	1,73	60	125	70	55	88	yok	var	yok	0,85	1,07	2,7	4,3	0,4
46	MG	384	1	66	Erkek	22	1,86	92	150	100	50	116	yok	yok	yok	0,96	1,2	2,9	4,5	0,43
47	ZG	505	1	67	Kadın	29	1,78	78	130	80	50	96	yok	yok	var	0,8	1,2	3	5	0,32
48	MA	506	1	57	Erkek	30	1,72	59	150	100	50	116	yok	yok	var	0,96	1,24	2,7	4,6	0,42
49	SK	752	1	60	Erkek	30	1,82	78	150	100	50	116	yok	yok	var	0,96	1,26	2,7	5	0,39
50	AG	1498	1	51	Erkek	30	2,12	81	140	90	50	106	yok	var	var	1	1	3,4	5	0,4
51	ŞG	1868	2	43	Kadın	35	1,88	77	160	105	55	123	yok	yok	yok	0,93	1,3	2,3	3,9	0,48
52	HK	1845	2	72	Kadın	27	1,73	114	160	100	60	120	yok	yok	yok	0,95	1,35	2,8	3,9	0,48
53	ÖA	1953	2	69	Erkek	24	1,82	116	150	100	50	116	var	yok	var	1,05	1,25	3,1	4,7	0,45
54	ŞE	2018	2	64	Kadın	26	1,62	78	100	60	40	73	yok	yok	yok	1	1,2	2,4	3,9	0,51
55	AK	114	2	58	Erkek	26	2	65	190	110	80	136	yok	yok	yok	1,1	1,2	3	4,6	0,48
56	MK	330	2	79	Erkek	26	1,74	64	140	90	50	106	yok	yok	var	1,1	1,19	3,3	4,9	0,45
57	SN	512	2	52	Erkek	28	1,94	63	140	90	50	106	yok	yok	yok	1,1	1,2	3,3	5	0,45
58	OG	549	2	50	Erkek	25	1,94	58	130	80	50	96	yok	var	var	1,2	1,2	2,6	4,8	0,5

Tablo-2b. 30-58 numaralı hastaların klinik, ekokardiyografik ve elektrokardiyografik bulguları

No	SVK gr	SVKI gr/m ²	EF %	D.Dis	D1R mm	D2R mm	D3R mm	aVRR mm	aVLR mm	aVFR mm	TRT mm	V1R mm	V2R mm	V3R mm	V4R mm	V5R mm	V6R mm	GRT mm	R GT mm	D1S mm	D2S mm	D3S mm	aVRS mm	aVLS mm
30	162	89	72	yok	6	20	17	1	1	17	62	1	4	7	21	22	18	73	135	1	0	0	11	5
31	196	100	61	var	8	6	3	1	5	3	26	1	7	12	18	15	12	65	91	1	0	0	7	1
32	157	98	63	yok	10	11	4	1	5	6	37	1	2	7	14	15	12	51	88	0	0	0	10	1
33	174	96	73	var	11	10	3	2	8	4	38	4	8	13	16	17	11	69	107	0	0	0	11	1
34	186	87	69	var	5	5	1	1	3	2	17	2	7	14	12	12	10	57	74	0	1	3	4	0
35	179	93	58	yok	7	5	1	1	5	2	21	1	2	5	19	19	12	58	79	0	1	4	5	0
36	212	113	69	var	10	5	3	1	8	3	30	2	12	13	17	12	9	65	95	0	1	8	7	0
37	140	78	76	var	11	7	4	1	7	6	36	2	7	12	16	15	13	65	101	2	0	0	9	2
38	243	130	67	var	10	2	2	1	10	2	27	3	7	13	16	15	12	66	93	0	5	10	0	0
39	240	118	67	var	10	11	3	2	7	6	39	2	10	14	13	11	10	60	99	1	0	0	9	2
40	198	100	70	var	8	4	1	1	5	1	20	2	8	12	13	11	8	54	74	0	2	4	6	0
41	192	96	72	var	8	7	1	1	6	3	26	2	5	14	19	17	10	67	93	0	0	2	7	0
42	192	93	63	var	10	14	3	1	5	6	39	1	3	11	15	17	15	62	101	0	0	0	9	1
43	192	100	69	var	4	12	13	2	1	12	44	1	2	3	8	11	10	35	79	4	1	0	0	7
44	151	85	65	yok	8	6	1	1	6	2	24	1	3	5	8	8	8	41	65	1	1	0	0	1
45	137	79	77	var	6	10	4	0	1	7	28	3	6	8	17	10	10	54	82	0	0	0	7	2
46	173	93	71	var	8	8	1	1	4	4	26	2	4	11	22	20	15	74	100	0	1	0	8	0
47	186	100	78	var	11	9	1	1	8	2	32	1	3	7	16	12	9	48	80	0	0	5	10	0
48	187	109	79	var	8	7	1	1	5	4	26	2	4	13	17	13	9	58	84	0	0	3	7	0
49	214	117	84	var	10	8	4	1	6	6	35	2	4	9	14	19	15	63	98	2	1	0	8	2
50	186	87	69	var	14	13	4	1	8	7	47	1	5	12	20	24	20	82	129	0	0	0	14	1
51	145	77	79	var	14	12	3	1	7	7	44	3	5	8	15	13	13	57	101	0	0	0	13	1
52	151	88	69	var	5	7	6	1	2	6	27	2	14	26	25	18	10	95	122	1	0	0	6	3
53	202	111	72	var	7	11	5	1	2	8	34	2	10	12	25	23	17	89	123	0	0	0	10	0
54	142	88	75	var	6	8	1	1	3	5	24	4	11	14	13	10	8	60	84	0	0	1	7	0
55	199	100	72	var	11	8	1	1	8	3	32	2	8	13	24	34	26	107	139	0	1	5	9	0
56	214	123	70	var	12	4	1	1	11	1	30	1	3	8	18	22	15	67	97	0	0	10	8	0
57	224	115	73	yok	10	10	3	1	7	6	37	2	6	13	25	20	15	81	118	0	0	4	9	0
58	223	115	65	var	9	3	2	1	10	3	28	2	15	15	15	11	6	64	92	0	2	10	0	0

Tablo-2c. 30-58 numaralı hastaların klinik, ekokardiyografik ve elektrokardiyografik bulguları

No	aVFS	TST	V1S	V2S	V3S	V4S	V5S	V6S	GST	SGT	D1 pik	D2pik	D3pik	aVRpik	aVLpik	aVFpik	T pik	V1pik	V2pik	V3pik	V4pik	
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
30	0	17	11	10	6	2	0	0	29	46	7	20	18	12	6	18	81	12	14	13	23	
31	0	9	6	8	6	2	0	0	22	31	9	7	5	8	6	4	39	7	15	18	20	
32	0	11	8	7	7	3	0	0	25	36	10	12	5	11	6	7	51	9	9	14	17	
33	0	12	7	7	6	2	1	0	23	35	12	11	5	13	9	5	55	11	15	19	18	
34	3	11	6	9	12	8	2	0	37	48	6	6	4	5	4	5	30	8	16	26	20	
35	1	11	8	9	14	7	0	0	38	49	8	6	5	6	6	3	34	9	11	19	26	
36	4	20	9	10	10	5	1	0	35	55	11	6	11	8	10	7	53	11	22	23	22	
37	0	13	4	7	5	4	2	1	23	36	13	8	7	10	9	7	54	6	14	17	20	
38	7	22	7	7	9	7	3	0	34	56	11	7	12	6	11	9	56	10	14	22	23	
39	0	12	9	9	4	2	0	0	24	36	11	12	6	11	9	7	56	11	19	18	15	
40	2	14	6	13	13	7	2	0	41	55	9	6	5	7	6	3	36	8	21	25	20	
41	1	10	6	8	9	6	2	0	31	41	8	7	3	8	6	4	36	8	13	23	25	
42	0	10	7	12	9	3	0	0	31	41	10	15	4	10	6	7	52	8	15	20	18	
43	0	12	6	16	17	9	2	1	51	63	8	13	15	8	8	13	65	7	18	20	17	
44	1	4	8	16	16	11	4	1	56	60	9	7	4	10	7	3	40	9	19	21	19	
45	0	9	8	10	11	6	0	0	35	44	6	11	5	7	3	8	40	11	16	19	23	
46	1	10	8	11	13	8	2	0	42	52	9	9	3	9	5	5	40	10	15	24	30	
47	2	17	10	5	4	1	0	0	20	37	11	9	6	11	8	4	49	11	8	11	17	
48	0	10	6	5	4	1	0	0	16	26	9	8	4	8	6	4	39	8	9	17	18	
49	0	13	4	9	7	5	3	1	29	42	12	9	6	9	8	6	50	6	13	16	19	
50	0	15	11	12	9	3	0	0	35	50	14	14	7	15	9	8	67	12	17	21	23	
51	0	14	16	15	10	2	0	0	43	57	6	5	3	5	4	2	25	9	18	24	23	
52	0	10	2	6	10	6	3	2	29	39	6	8	7	7	5	7	40	4	20	36	31	
53	0	10	14	10	7	3	2	0	36	46	7	12	6	11	2	9	47	16	20	19	28	
54	0	8	15	14	11	4	0	0	44	52	7	8	2	8	4	5	34	19	25	25	17	
55	1	16	12	15	19	11	4	0	61	77	12	9	6	10	9	4	50	14	23	32	35	
56	3	21	9	9	13	12	6	1	50	71	12	5	11	9	11	4	52	10	12	21	30	
57	0	13	6	8	9	4	0	0	27	40	11	11	7	10	8	6	53	8	14	22	29	
58	6	18	6	11	6	5	3	1	32	50	10	5	12	5	11	9		8	26	21	20	

Tablo-2d. 30-58 numaralı hastaların klinik, ekokardiyografik ve elektrokardiyografik bulguları

No	V5pik mm	V6pik mm	Gpik mm	12 deriv T mm	Sokolow mm	Carnell mm	C çarpım mm x sn	RV6/RV 5	D1R+D3S mm	aVLR mm	AVFR mm	aVRS mm	QRS sn	QT sn	QTc ms	QTd sn	strain
30	22	19	103	184	33	7	560	0,81	6	1	17	11	0,08	0,4	426	0	yok
31	16	13	89	128	21	11	880	0,8	11	5	3	7	0,08	0,48	417	0	yok
32	15	13	77	128	23	12	960	0,8	10	5	6	10	0,08	0,4	447	0,04	yok
33	18	12	93	148	24	14	2100	0,65	11	8	4	11	0,1	0,4	426	0	yok
34	14	11	95	125	18	15	1200	0,83	8	3	2	4	0,08	0,44	423	0,04	yok
35	20	13	98	132	27	19	1520	0,63	11	5	2	5	0,08	0,4	371	0	yok
36	13	9	100	153	21	18	1440	0,75	18	8	3	7	0,08	0,4	452	0	yok
37	17	14	88	142	19	12	960	0,86	11	7	6	9	0,08	0,4	416	0	yok
38	18	13	100	156	22	19	1520	0,8	20	10	2	0	0,08	0,44	449	0,04	yok
39	12	11	86	142	20	11	880	0,9	10	7	6	9	0,08	0,36	402	0	yok
40	13	9	96	132	17	18	1440	0,73	12	5	1	6	0,08	0,4	485	0	yok
41	19	11	99	135	23	15	1500	0,59	10	6	3	7	0,1	0,4	447	0	yok
42	17	16	94	146	24	14	1120	0,88	10	5	6	9	0,08	0,36	450	0	yok
43	13	11	86	151	17	18	1440	0,9	4	1	12	0	0,08	0,36	424	0	yok
44	12	9	89	129	16	22	1760	1	8	6	2	0	0,08	0,44	420	0,04	yok
45	11	11	91	131	18	12	960	1	6	1	7	7	0,08	0,36	360	0	yok
46	22	17	118	158	28	17	1360	0,75	8	4	4	8	0,08	0,36	436	0	yok
47	12	9	68	117	22	12	720	0,75	16	8	2	10	0,06	0,36	412	0	yok
48	14	10	76	115	19	9	540	0,69	11	5	4	7	0,06	0,44	440	0,04	yok
49	22	16	92	142	23	13	1040	0,79	10	6	6	8	0,08	0,4	458	0	yok
50	25	21	119	186	35	17	1700	0,83	14	8	7	14	0,1	0,36	397	0	yok
51	14	6	94	119	29	17	1700	1	14	7	7	13	0,1	0,36	410	0	yok
52	21	12	124	164	20	12	1200	0,55	5	2	6	6	0,1	0,36	450	0,04	var
53	25	18	126	173	37	9	720	0,74	12	2	8	10	0,08	0,32	406	0	var
54	10	8	104	138	25	14	1400	0,8	7	3	5	7	0,1	0,36	412	0,04	var
55	38	28	170	220	46	28	2700	0,76	16	8	3	9	0,1	0,4	408	0,04	yok
56	28	16	117	169	31	24	2400	0,68	22	11	1	8	0,1	0,4	408	0	var
57	21	16	110	163	26	16	1280	0,75	14	7	6	9	0,08	0,4	400	0	yok
58	14	7	96	143	17	16	1280	0,55	19	10	3	0	0,08	0,4	400	0	yok

Tablo-3a. 50-87 numaralı hastaların klinik, ekokardiyografik ve elektrokardiyografik bulguları

No	İsim	Protokol/Grup	Yaş	Cinsiyet	VKI Kg/m ²	VYA m ²	N /dk	SKB mmHg	DKB mmHg	NB mmHg	OKB mmHg	DM	Sigara	HL	PDK cm	IVS cm	SVSÇ cm	SVDSÇ cm	RDK
59	AG	720	67	Erkek	27	2,02	64	160	90	70	113	yok	yok	yok	1,3	1,64	2,7	4,3	0,6
60	AK	1068	63	Erkek	23	1,72	80	160	90	70	113	yok	var	yok	1,02	1,5	2,7	4,5	0,45
61	MK	1781	56	Erkek	26	1,94	71	170	90	80	116	yok	var	yok	1,2	1,6	2,9	4,4	0,54
62	IA	1964	68	Erkek	29	1,94	62	190	110	80	137	yok	yok	yok	1,3	1,5	2,6	4,5	0,57
63	ZI	1762	55	Kadın	23	1,62	55	140	70	70	93	var	yok	yok	1,3	1,5	3,2	5,2	0,5
64	ZB	1798	57	Kadın	20	1,38	71	150	100	50	117	yok	yok	yok	1	1,33	3,1	4,7	0,45
65	KŞ	1958	48	Erkek	34	2,08	56	155	105	45	121	var	var	var	1,8	2	3,4	4,8	0,75
66	NY	125	62	Kadın	29	1,78	61	230	120	110	156	var	yok	yok	1,15	1,35	3,1	5,1	0,45
67	AZ	130	46	Erkek	33	2,08	56	130	90	40	103	yok	var	var	1,2	1,3	3,5	5,4	0,45
68	HY	282	73	Erkek	20	1,52	61	170	70	100	103	yok	yok	yok	1,2	1,4	3,3	5	0,48
69	TT	376	71	Erkek	32	1,73	70	140	80	60	100	var	yok	yok	1,4	1,5	2,9	4,8	0,58
70	GG	445	68	Kadın	30	1,64	95	210	90	120	130	yok	yok	var	1,25	1,6	2,5	4,5	0,55
71	OA	536	53	Erkek	27	1,73	64	110	80	30	90	yok	var	yok	1,1	1,3	2,7	4,9	0,45
72	ED	577	51	Erkek	31	2,1	63	145	90	55	108	yok	yok	var	1,24	1,64	3,8	5,1	0,48
73	ŞT	591	42	Erkek	27	1,96	56	160	90	70	113	yok	var	var	1,13	1,41	3,3	5,1	0,45
74	HS	818	79	Kadın	29	1,64	95	160	100	60	120	yok	yok	yok	1,1	1,4	3	4,4	0,5
75	HT	817	68	Erkek	29	2,16	69	220	120	100	153	yok	yok	yok	1,3	1,9	4,2	5,7	0,46
76	MÇ	849	63	Kadın	26	1,64	88	180	90	90	120	yok	yok	yok	1,2	1,4	3,2	4,9	0,49
77	LÖ	945	68	Erkek	21	1,64	56	140	70	70	93	yok	var	yok	1,1	1,3	3,5	4,9	0,45
78	AK	1563	40	Erkek	27	1,92	71	190	110	80	136	yok	yok	yok	1,4	1,6	4,5	6,1	0,46
79	ZK	1645	54	Erkek	30	1,9	90	120	70	50	87	var	yok	var	1,2	1,4	3,6	5,3	0,45
80	İÖ	1574	52	Erkek	29	1,98	65	170	90	80	116	var	var	var	1,24	1,5	2,7	5,1	0,48
81	AÇ	1990	76	Kadın	26	1,5	96	130	70	50	90	yok	yok	yok	1,24	1,3	4,4	5,5	0,45
82	HK	2011	61	Erkek	26	1,6	62	140	80	60	100	yok	yok	yok	1,24	1,5	3,2	4,8	0,51
83	MO	2192	73	Erkek	28	1,92	78	140	80	60	100	var	yok	yok	1,5	1,5	3,4	5	0,6
84	FK	2236	51	Erkek	28	1,96	62	180	90	90	120	yok	yok	yok	1,3	1,7	3,6	5,3	0,49
85	HK	2227	64	Erkek	22	1,8	87	170	100	70	123	yo	yok	yok	1,2	1,4	3,4	5	0,48
86	HT	2221	69	Kadın	22	1,43	67	220	100	120	106	var	yok	var	1,2	1,5	2,8	5,2	0,46
87	SG	2259	52	Erkek	27	1,9	79	200	100	100	133	yok	var	yok	1,4	1,7	3,1	4,7	0,59

Tablo-3b. 59-87 numaralı hastaların klinik, ekokardiyografik ve elektrokardiyografik bulguları

No	SVK gr	SVKl gr/m ²	EF %	D.Dis	D1R mm	D2R mm	D3R mm	aVRR mm	aVLR mm	aVFR mm	TRT mm	V1R mm	V2R mm	V3R mm	V4R mm	V5R mm	V6R mm	GRT mm	R GT mm	D1S mm	D2S mm	D3S mm	aVRS mm	aVLS mm
59	252	125	76	var	18	8	4	0	18	5	53	1	1	19	27	27	27	102	155	0	0	16	11	0
60	215	125	78	var	9	16	8	1	3	13	50	4	11	22	37	27	17	118	168	0	0	0	12	0
61	243	125	69	var	12	11	4	1	8	7	43	1	2	9	29	28	18	87	130	0	0	0	11	1
62	251	129	80	var	6	8	2	1	4	5	26	2	2	1	25	14	9	53	79	0	0	0	7	0
63	314	194	76	var	16	15	5	0	13	9	58	2	2	3	21	19	15	62	120	0	0	11	15	0
64	207	149	71	var	15	14	1	1	9	7	47	2	4	24	60	44	26	160	207	0	0	3	15	0
65	441	212	64	var	6	3	1	1	5	1	17	6	14	23	19	10	5	77	94	0	2	3	5	0
66	260	146	77	var	10	9	2	1	9	4	35	2	1	14	23	14	10	64	99	0	5	10	9	0
67	269	131	70	var	14	3	5	2	15	4	43	3	12	25	30	18	12	100	143	0	3	15	6	0
68	266	175	71	var	9	13	6	1	2	9	40	4	4	16	26	17	13	80	120	0	0	0	9	0
69	292	168	77	var	18	12	1	1	16	5	53	0	9	27	40	25	15	116	169	0	3	16	14	0
70	258	157	83	var	15	16	4	1	9	10	55	2	3	4	18	21	18	66	121	0	0	2	15	0
71	230	133	83	var	10	17	8	1	3	14	53	2	2	10	29	24	17	84	137	0	0	0	13	1
72	317	151	60	var	13	5	1	0	11	2	32	6	13	16	13	11	8	67	99	1	0	8	8	1
73	265	135	74	yok	6	6	2	1	3	3	21	1	3	17	30	18	10	89	110	1	0	2	6	1
74	205	125	67	var	10	14	6	1	4	10	45	1	6	37	30	15	11	100	145	0	0	0	11	2
75	438	203	60	var	17	11	1	1	13	6	48	2	6	13	20	20	15	76	124	0	0	0	13	0
76	257	157	71	var	13	12	6	1	10	8	50	1	1	12	23	17	14	68	118	0	6	12	0	0
77	230	140	64	yok	9	15	7	1	4	11	47	1	4	12	42	28	18	105	152	0	0	0	12	0
78	445	232	58	var	17	11	1	1	12	3	45	1	2	6	39	33	20	101	146	0	0	0	13	0
79	292	153	69	var	6	1	2	3	6	1	19	1	7	8	10	6	4	36	55	4	3	6	0	3
80	295	149	84	var	21	4	3	3	20	2	53	4	22	37	40	25	17	145	198	3	2	15	0	2
81	299	199	51	var	11	13	3	1	5	7	40	1	4	15	34	21	16	91	131	0	0	0	12	2
82	268	168	69	var	11	13	4	1	7	8	44	6	10	14	27	29	15	101	145	0	0	3	11	0
83	326	170	69	var	10	4	0	1	10	1	26	2	4	6	18	15	11	56	82	0	3	10	6	0
84	357	182	69	var	13	13	4	0	6	7	43	1	7	9	19	22	16	74	117	0	0	0	13	0
85	266	147	69	var	13	5	2	0	14	2	36	1	1	3	28	30	18	81	117	0	7	17	6	0
86	283	197	85	var	12	9	2	0	10	4	37	0	1	10	24	16	11	57	94	0	2	9	10	0
87	312	164	72	var	17	10	1	1	13	2	44	1	3	6	14	34	30	88	132	0	0	8	14	0

Tablo-3c. 59-87 numaralı hastaların klinik, ekokardiyografik ve elektrokardiyografik bulguları

No	aVFS mm	TST mm	V1S mm	V2S mm	V3S mm	V4S mm	V5S mm	V6S mm	GST mm	SGT mm	D1pik mm	D2pik mm	D3pik mm	aVRpik mm	aVLpik mm	aVFpik mm	T pik mm	V1pik mm	V2pik mm	V3pik mm	V4pik mm
59	8	35	25	11	2	1	0	0	39	74	18	8	20	11	19	13	89	26	12	21	28
60	0	12	14	18	20	8	0	0	60	72	9	17	9	13	3	14	65	18	29	42	45
61	0	12	15	25	21	13	2	0	76	88	13	12	7	12	9	8	61	16	27	30	42
62	0	7	16	13	8	0	0	0	37	44	7	9	4	8	5	6	39	18	15	9	27
63	4	19	22	22	23	0	0	0	67	86	17	15	16	15	14	13	90	24	24	26	22
64	1	19	20	8	4	0	0	0	32	51	16	14	4	16	10	8	68	22	12	28	61
65	2	12	6	15	23	15	4	1	64	76	7	5	4	6	6	3	31	11	29	46	34
66	6	30	12	7	7	1	0	0	27	57	11	14	12	10	11	10	68	13	8	21	24
67	9	33	7	10	17	10	3	1	48	81	18	6	20	8	19	13	84	10	22	42	40
68	0	9	20	20	17	5	0	0	62	71	9	14	7	10	3	10	53	24	24	33	31
69	9	42	19	2	8	5	2	0	36	78	19	15	17	15	17	14	97	19	11	35	45
70	0	17	18	9	3	0	0	0	30	47	16	16	6	16	10	10	74	20	12	7	18
71	0	14	15	14	3	0	0	0	32	46	10	18	9	14	4	15	70	17	16	13	30
72	2	20	12	11	7	2	0	0	32	52	14	5	9	8	12	4	52	18	24	23	15
73	0	10	5	11	17	5	0	0	37	47	7	6	4	7	4	3	31	6	14	34	35
74	0	13	17	16	6	0	0	0	39	52	10	15	7	12	6	11	61	18	22	43	30
75	0	13	7	3	1	0	0	0	11	24	18	13	12	14	14	9	80	9	9	14	21
76	8	26	27	10	10	8	5	3	63	89	14	18	18	12	12	16	90	28	11	22	31
77	0	12	13	7	8	1	0	0	29	41	10	15	7	13	5	11	61	14	11	20	43
78	2	15	19	15	24	9	0	0	67	82	17	12	7	14	12	5	67	20	17	30	48
79	3	19	3	18	20	18	9	3	71	90	10	4	8	7	9	4	42	4	25	28	28
80	6	28	6	9	8	6	5	2	36	64	24	6	18	16	22	8	94	10	31	45	46
81	0	14	17	17	12	2	0	0	48	62	11	13	4	13	7	8	56	18	21	27	36
82	1	15	12	12	7	2	0	0	33	48	13	13	7	12	9	9	63	18	22	21	30
83	7	26	19	18	25	20	0	0	82	108	10	7	10	7	10	8	52	21	22	31	38
84	0	13	27	41	45	30	6	0	149	162	13	13	5	13	6	7	57	28	48	54	49
85	0	30	14	12	10	3	0	0	29	59	14	12	19	6	15	14	80	15	13	13	31
86	4	25	14	17	17	7	2	1	58	83	12	11	11	10	10	8	62	14	18	27	31
87	2	24	22	40	24	16	5	0	107	131	17	10	9	15	13	4	68	23	43	30	30

Tablo-3d. 59-87 numaralı hastaların klinik, ekokardiyografik ve elektrokardiyografik bulguları

No	V5pik mm	V6pik mm	Gpik mm	12 deriv T mm	Sokolow mm	Carnell mm	C çarpım mm x sn	RV6/RV5	D1R+D3S mm	aVLR mm	aVFR mm	aVRS mm	QRS sn	QT sn	QTc ms	QTd sn	strain
59	27	27	141	230	42	20	2400	1	34	18	5	11	0,12	0,44	458	0,04	var
60	29	19	182	247	41	23	2300	0,63	9	3	13	12	0,1	0,4	488	0,04	var
61	30	19	164	225	43	28	2320	0,64	12	8	7	11	0,08	0,44	480	0,04	yok
62	15	10	94	133	30	12	1440	0,64	6	4	5	7	0,12	0,4	400	0	var
63	20	16	132	222	41	36	3600	0,79	27	13	9	15	0,1	0,44	420	0,08	var
64	45	27	195	263	64	13	780	0,59	18	9	7	15	0,06	0,44	474	0,04	var
65	14	6	140	171	16	28	3360	0,5	9	5	1	5	0,12	0,4	381	0	var
66	15	11	92	160	26	16	1280	0,71	20	9	4	9	0,08	0,44	440	0,04	yok
67	21	13	148	232	25	32	3200	0,66	29	15	4	6	0,1	0,4	378	0	var
68	19	15	146	199	37	19	2280	0,76	9	2	9	9	0,12	0,44	635	0,04	yok
69	27	16	153	250	44	24	2400	0,6	34	16	5	14	0,1	0,4	426	0,04	var
70	21	18	96	170	39	12	960	0,86	17	9	10	15	0,08	0,36	450	0	var
71	25	18	119	189	39	6	720	0,7	10	3	14	13	0,12	0,4	436	0	yok
72	12	9	101	153	23	18	1800	0,72	21	11	2	8	0,1	0,4	400	0	var
73	19	11	119	150	23	20	2520	0,55	8	3	3	6	0,12	0,44	429	0	yok
74	15	11	139	200	32	10	800	0,73	10	4	10	11	0,08	0,4	471	0,04	var
75	22	16	91	171	27	14	1400	0,75	17	13	6	13	0,1	0,4	458	0	var
76	22	17	131	221	44	20	2400	0,82	25	10	8	0	0,12	0,4	471	0,04	yok
77	29	19	136	197	41	12	960	0,64	9	4	11	12	0,08	0,44	423	0	yok
78	34	21	170	237	42	36	3600	0,61	17	12	3	13	0,1	0,44	480	0,04	var
79	15	7	107	149	9	26	2600	0,66	12	6	1	0	0,1	0,4	485	0	yok
80	30	19	181	275	31	28	2240	0,68	36	20	2	0	0,08	0,44	463	0,04	var
81	21	16	139	195	38	17	2040	0,76	11	5	7	12	0,12	0,4	516	0,04	yok
82	32	17	140	203	41	14	1120	0,52	14	7	8	11	0,08	0,44	449	0	var
83	16	12	140	192	35	35	3500	0,73	20	10	1	6	0,1	0,44	504	0,04	var
84	28	16	223	280	49	51	6120	0,73	13	6	7	13	0,12	0,44	440	0,04	var
85	31	19	122	192	44	24	2400	0,6	30	14	12	6	0,1	0,4	447	0,04	var
86	18	12	120	182	30	27	2700	0,69	21	10	4	10	0,1	0,44	480	0,04	var
87	39	30	195	263	56	47	3700	0,88	25	13	2	14	0,1	0,44	504	0,04	var

Tablo-4a. 88-116 numaralı hastaların klinik, ekokardiyografik ve elektrokardiyografik bulguları

No	İsim	Protokol	Grup	Yas	Cinsiyet	VKI kg/m ²	VYA m ²	N /dk	SKB mmHg	DKB mmHg	NB mmHg	OKB mmHg	DM	Sigara	HL	PDK cm	IVS cm	SVSÇ cm	SVDÇ cm	RDK
88	MS	2297	3	55	Erkek	28	1,9	64	220	100	120	140	var	yok	var	1,3	1,8	3,2	4,8	0,54
89	KA	2370	3	67	Erkek	26	1,96	68	160	90	70	113	yok	yok	yok	1,5	1,4	3,7	5,2	0,57
90	FM	2552	3	68	Kadın	27	1,73	58	170	100	70	133	var	yok	var	1,24	1,3	4,9	3,5	0,51
91	NG	1778	4	56	Kadın	28	1,7	61	150	95	55	113	yok	yok	var	0,95	1,1	3,7	5,1	0,37
92	ŞE	1791	4	50	Kadın	33	1,7	105	160	100	60	120	yok	yok	yok	0,95	1	3,2	4,9	0,37
93	ŞÇ	1763	4	76	Kadın	28	1,68	75	130	70	50	90	yok	yok	yok	1	1,3	4,6	5,8	0,35
94	HÜ	1869	4	67	Kadın	33	1,68	65	140	80	60	100	yok	yok	var	0,8	1,1	3,6	5,3	0,3
95	CB	1808	4	61	Erkek	24	1,66	63	160	90	70	113	yok	yok	yok	0,9	1,2	3,8	5,9	0,3
96	SA	1817	4	62	Kadın	26	1,76	62	130	80	50	97	yok	yok	yok	0,95	1,1	3,7	5,6	0,34
97	RA	1852	4	30	Erkek	31	1,72	95	160	100	60	120	yok	var	yok	1	1,2	4,2	5,7	0,35
98	NB	1855	4	66	Kadın	34	1,72	65	150	90	60	110	yok	var	var	0,85	1,25	3	4,6	0,37
99	ST	1924	4	45	Erkek	20	1,58	93	170	110	60	130	yok	var	yok	0,85	1	4,5	5,8	0,29
100	MD	1962	4	55	Kadın	30	1,55	60	130	90	40	103	yok	yok	yok	1	1,16	3,8	5,8	0,34
101	DG	1988	4	55	Kadın	27	1,73	54	140	90	50	106	var	yok	var	0,8	1,2	3,6	5,1	0,31
102	ŞB	2001	4	66	Kadın	31	1,78	50	130	90	40	103	yok	yok	yok	0,85	1,2	5,1	6,6	0,26
103	SE	60	4	41	Kadın	27	1,66	82	170	100	70	123	yok	var	var	0,95	1,2	3,9	5,7	0,33
104	NK	72	4	52	Kadın	28	1,72	75	170	90	80	116	yok	yok	yok	0,85	0,96	3,3	5,4	0,31
105	YÖ	190	4	48	Kadın	23	1,62	59	160	80	80	106	var	yok	yok	1	1,1	3,8	5,6	0,36
106	SG	518	4	73	Kadın	24	1,28	90	170	70	100	103	yok	yok	var	0,9	1,15	3,1	5,2	0,35
107	RI	779	4	47	Kadın	28	1,64	68	150	100	50	116	yok	yok	yok	1,02	1,36	4,3	6	0,34
108	OA	830	4	50	Erkek	26	1,87	63	180	110	70	133	yok	yok	yok	1,1	1,24	3,6	5,2	0,42
109	CT	851	4	58	Erkek	29	2,06	66	175	110	65	131	yok	var	var	1,3	1,7	4,9	7	0,37
110	SG	961	4	43	Erkek	23	1,76	82	180	90	90	120	yok	yok	yok	1,1	1,3	3,6	6	0,36
111	AE	975	4	66	Erkek	31	2,12	57	150	70	80	96	yok	yok	yok	1,2	1,5	4,1	6,4	0,38
112	RA	1094	4	75	Erkek	24	1,7	72	190	70	120	110	yok	var	yok	1	1,5	3,9	5,4	0,37
113	MG	1220	4	70	Erkek	27	1,92	60	135	85	50	101	yok	yok	yok	1,24	1,47	4,1	5,8	0,43
114	HG	990	4	70	Erkek	30	2,12	74	175	110	65	132	yok	yok	yok	1	1,36	3,3	5,6	0,36
115	KA	1448	4	53	Erkek	30	2,1	67	150	90	60	110	yok	yok	var	1,27	1,65	4,6	6,4	0,4
116	MD	1504	4	47	Erkek	31	2,1	76	150	90	60	110	yok	var	var	1,07	1,3	3,5	5,5	0,39

Tablo-4b. 88-116 numaralı hastaların klinik, ekokardiyografik ve elektrokardiyografik bulguları

No	SVK gr.	SVKJ gr/m ²	EF %	D.Dis	D1R mm	D2R mm	D3R mm	aVRR mm	aVLR mm	aVFR mm	TRT mm	V1R mm	V2R mm	V3R mm	V4R mm	V5R mm	V6R mm	GRT mm	RGT mm	D1S mm	D2S mm	D3S mm	aVRSaVLS mm	
88	322	170	71	var	14	15	1	1	8	9	48	1	3	5	22	27	20	78	126	0	0	7	14	0
89	330	168	64	var	6	8	4	2	3	6	29	1	4	13	26	23	15	82	111	1	3	2	0	0
90	235	137	64	var	11	3	2	2	13	2	33	1	6	17	16	10	9	59	92	0	8	14	0	0
91	199	117	62	var	8	8	3	1	6	5	31	1	7	13	24	18	13	76	107	0	0	0	7	1
92	174	102	73	var	9	15	7	1	3	11	46	2	9	17	25	27	22	102	148	1	0	0	11	3
93	287	170	50	var	13	13	2	1	10	6	45	4	18	23	24	21	22	112	157	0	4	10	0	0
94	205	122	69	var	5	4	1	1	3	1	15	2	6	9	13	9	5	44	59	0	0	2	4	0
95	262	158	73	yok	12	7	1	0	10	2	32	1	2	7	15	24	26	75	107	0	0	7	9	0
96	233	132	72	var	8	6	1	3	6	1	25	1	8	11	15	11	9	55	80	1	3	4	0	0
97	262	152	61	yok	13	10	1	1	8	4	37	1	2	8	25	20	16	72	109	1	1	3	0	0
98	173	101	71	var	11	6	2	0	9	3	31	1	3	12	20	18	11	65	96	0	1	7	8	0
99	217	137	52	var	4	18	14	1	3	16	56	3	4	9	25	26	16	83	139	0	0	0	11	0
100	264	170	72	yok	7	12	6	0	2	9	36	3	10	15	18	16	12	74	110	0	0	0	9	0
101	192	111	66	var	10	7	3	2	6	3	31	1	7	10	14	14	11	56	87	1	1	3	0	1
102	309	174	56	var	9	3	1	3	8	1	25	1	8	12	18	14	11	64	89	0	4	7	0	0
103	255	154	67	var	11	13	4	1	4	8	41	2	5	8	28	25	19	77	118	1	0	0	12	1
104	186	108	76	yok	10	7	3	1	6	4	31	1	3	11	21	18	13	67	98	0	0	1	9	0
105	239	147	70	var	13	13	2	1	6	6	41	4	8	17	19	14	12	74	115	0	0	4	12	0
106	205	160	79	var	9	8	1	1	7	4	30	2	3	6	25	20	12	68	98	0	3	8	8	0
107	317	193	63	yok	13	6	3	1	10	3	36	1	2	3	10	16	13	45	81	0	3	10	9	0
108	225	133	66	var	5	13	9	1	1	11	40	2	9	22	28	18	12	91	131	0	0	0	9	2
109	558	270	67	var	10	12	6	1	5	6	40	1	5	12	20	15	10	63	103	0	0	0	10	2
110	321	182	78	var	23	13	3	0	19	5	63	3	6	18	23	19	13	82	145	0	2	14	18	0
111	446	210	73	var	8	2	3	2	11	2	28	1	2	6	16	11	8	44	72	0	7	14	0	0
112	285	167	63	var	10	11	2	1	5	7	36	2	3	4	22	29	21	81	117	0	0	3	9	0
113	357	186	64	var	8	12	6	1	3	9	39	2	4	8	21	20	14	69	108	0	0	0	9	0
114	273	132	79	var	11	11	2	1	6	6	37	1	3	21	27	20	17	89	126	0	0	1	10	0
115	464	221	62	yok	10	6	1	1	7	3	28	1	9	18	22	19	13	82	110	0	0	5	8	1
116	273	131	73	var	13	10	1	1	8	4	40	3	10	25	32	26	20	116	156	0	0	4	12	0

Tablo-4c. 88-116 numaralı hastaların klinik, ekokardiyografik ve elektrokardiyografik bulguları

No	aVFS mm	TST mm	V1S mm	V2S mm	V3S mm	V4S mm	V5S mm	V6S mm	GST mm	SGT mm	D1 pik mm	D2 pik mm	D3 pik mm	aVRpik mm	aVLpik mm	aVFpik mm	T pik mm	V1pik mm	V2pik mm	V3pik mm	V4pik mm
88	0	21	17	30	25	9	0	0	81	102	15	15	8	15	9	9	71	18	33	30	31
89	2	8	5	9	12	7	3	1	37	45	7	11	6	8	4	8	45	6	13	25	33
90	11	25	8	8	12	11	6	4	49	74	12	11	16	8	14	13	74	9	14	29	27
91	0	8	7	10	11	7	1	0	36	44	8	9	6	8	7	6	44	8	17	24	31
92	0	15	5	6	7	4	1	0	23	38	10	16	8	12	6	12	64	7	15	24	29
93	8	22	13	14	12	8	3	3	53	75	14	17	12	14	11	14	82	17	32	35	32
94	1	7	7	12	15	10	5	0	49	56	6	5	3	5	4	2	25	9	18	24	23
95	2	18	8	11	6	4	2	2	33	51	13	7	8	9	11	4	52	9	13	13	19
96	3	11	5	6	6	5	4	2	28	39	9	9	5	10	7	4	44	6	14	17	20
97	1	6	24	23	19	7	2	1	76	82	14	11	4	12	8	5	54	25	25	27	32
98	2	18	6	4	5	4	2	0	21	39	11	7	9	8	10	5	50	7	7	17	24
99	2	13	15	22	31	5	4	0	77	90	5	19	15	12	8	18	77	18	26	40	30
100	0	9	5	10	6	3	1	0	25	34	7	12	6	9	3	9	46	8	20	21	21
101	0	6	6	12	12	8	3	0	41	47	11	8	5	10	7	3	44	7	19	22	22
102	4	15	5	9	12	7	3	1	31	46	10	7	8	9	9	5	48	6	17	24	25
103	0	14	13	20	21	15	1	0	70	84	12	14	5	13	5	9	58	15	25	29	43
104	0	10	8	9	10	6	0	0	33	43	10	8	4	10	6	5	43	9	12	22	27
105	1	17	11	10	8	3	0	0	32	49	14	14	6	13	7	7	61	15	18	25	22
106	6	25	11	10	17	12	2	0	52	77	10	11	9	9	8	10	57	13	13	23	37
107	6	28	12	9	12	8	1	0	42	70	14	9	13	10	11	9	66	13	11	15	18
108	0	12	11	18	15	3	0	0	47	59	5	14	10	10	4	12	55	13	27	37	31
109	0	12	8	10	7	5	1	0	31	43	10	13	7	11	7	7	55	9	15	19	25
110	6	40	23	20	17	10	3	1	74	114	24	15	17	18	20	11	105	26	26	35	33
111	9	30	5	4	12	10	4	1	36	66	9	9	17	5	13	11	64	6	6	18	26
112	1	13	15	12	5	1	0	0	33	46	11	11	5	10	6	8	51	17	15	9	23
113	0	9	8	3	7	2	0	0	20	29	9	12	6	10	4	9	50	10	7	15	23
114	0	11	11	10	7	4	0	0	33	44	11	11	3	11	6	6	48	12	13	28	31
115	0	14	6	14	16	13	7	0	56	70	10	6	6	9	8	3	42	7	23	34	35
116	0	16	7	9	6	2	0	0	24	40	14	10	5	13	9	4	55	11	19	31	34

Tablo-4d. 88-116 numaralı hastaların klinik, ekokardiyografik ve elektrokardiyografik bulguları

No	V ₅ pik mm	V ₆ pik mm	Gpik mm	12 deriv T mm	Sokolow mm	Carnell mm	C çarpım mm x sn	RV6/RV5	D1R+D3S mm	aVLR mm	aVFR mm	aVRS mm	QRS sn	QT sn	QTc ms	QTd sn	strain
88	28	21	161	232	44	33	2640	0,74	21	8	9	14	0,08	0,44	449	0	var
89	26	16	119	164	28	15	1500	0,65	8	3	6	0	0,1	0,44	459	0,04	yok
90	16	13	108	182	21	23	3000	0,9	25	13	2	0	0,12	0,44	440	0,04	var
91	19	14	113	157	26	17	1600	0,72	8	6	5	7	0,1	0,4	410	0,04	yok
92	28	23	126	190	35	10	800	0,81	16	3	11	11	0,08	0,36	464	0,04	yok
93	24	25	165	247	35	22	2300	1,05	23	10	6	10	0,1	0,4	460	0,04	yok
94	14	6	94	119	16	18	1440	0,55	6	3	1	4	0,08	0,44	412	0	yok
95	26	28	108	160	35	16	1600	1,08	19	10	2	9	0,1	0,44	312	0	var
96	15	11	83	127	16	9	960	0,81	12	6	1	0	0,08	0,4	408	0	yok
97	22	17	148	202	44	28	2700	0,8	16	8	4	0	0,1	0,4	492	0,04	yok
98	20	11	86	136	24	14	1120	0,61	18	9	3	8	0,08	0,4	417	0	var
99	30	18	162	239	41	34	3400	0,62	4	3	16	11	0,1	0,44	550	0,04	yok
100	17	12,5	99,5	145,5	21	8	800	0,75	7	2	9	9	0,1	0,4	400	0	yok
101	17	11	98	142	20	18	1800	0,78	13	6	3	0	0,1	0,44	423	0,04	yok
102	17	12	101	149	19	20	2000	0,78	9	8	1	0	0,1	0,48	438	0,04	yok
103	26	21	159	217	38	25	2500	0,76	11	4	8	12	0,1	0,4	471	0	yok
104	19	14	103	146	26	16	1280	0,72	11	6	4	9	0,08	0,4	400	0	yok
105	15	13	108	169	25	14	1400	0,86	17	6	6	12	0,1	0,44	450	0,04	yok
106	22	13	121	178	31	24	1920	0,6	17	7	4	8	0,08	0,4	485	0,04	yok
107	17	13	87	153	28	22	2200	0,81	23	10	3	9	0,1	0,4	426	0	var
108	19	13	140	195	29	16	1600	0,66	5	1	11	9	0,1	0,44	458	0,04	yok
109	16	10	94	149	23	12	1200	0,66	10	5	6	10	0,1	0,48	517	0	var
110	22	14	156	261	42	36	3600	0,68	37	19	5	18	0,1	0,4	471	0,04	var
111	15	9	80	144	16	23	2300	0,73	22	11	2	0	0,1	0,44	431	0	yok
112	30	22	116	167	44	10	600	0,72	13	5	7	9	0,06	0,4	436	0	yok
113	21	15	91	141	28	10	1000	0,7	8	3	9	9	0,1	0,44	440	0	yok
114	20,5	17,5	122	170	31	13	1040	0,85	12	6	6	10	0,08	0,4	447	0	var
115	26	13	138	180	25	23	2300	0,68	15	7	3	8	0,1	0,44	392	0,04	var
116	27	21	143	198	35	14	1400	0,77	17	8	4	12	0,1	0,36	402	0	yok

Tablo-5a. 117-125 numaralı hastaların klinik, ekokardiyografik ve elektrokardiyografik bulguları

No	İsim	Protokol	Grup	Yas	Cinsiyet	VKI kg/m ²	VYA m ²	N /dk	SKB mmHg	DKB mmHg	NB mmHg	OKB mmHg	DM	Sigara	HL	PDK cm	IVS cm	SVSÇ cm	SVDÇ cm	RDK
117	ID	1511	4	51	Erkek	24	1,76	73	180	100	80	126	yok	yok	var	1	1,3	3,4	5,5	0,36
118	AB	1631	4	72	Kadin	29	1,62	78	160	80	80	106	yok	yok	yok	1	1,4	3	4,6	0,43
119	KB	1728	4	56	Erkek	24	1,86	82	150	70	80	97	yok	yok	var	1,32	1,56	49	6,5	0,4
120	SK	1757	4	47	Erkek	25	1,88	65	150	80	70	103	yok	yok	yok	1,13	1,36	3,9	5,8	0,39
121	HY	2113	4	63	Erkek	29	1,88	78	160	110	50	127	yok	yok	yok	1,3	1,8	4,6	6,2	0,42
122	SG	2276	4	74	Erkek	27	2,05	71	150	100	50	93	yok	var	yok	1	1,24	4,5	6,2	0,4
123	AB	2298	4	75	Erkek	23	1,74	55	140	80	60	100	yok	var	yok	1,2	1,6	5,4	7,1	0,34
124	MB	2483	4	56	Erkek	27	1,9	64	150	90	60	110	yok	var	var	1,4	1,1	3,5	5,5	0,4
125	MA	2537	4	69	Erkek	26	1,95	50	150	90	60	110	yok	yok	yok	1,2	1,4	5,1	7	0,34

Tablo-5b. 117-125 numaralı hastaların klinik, ekokardiyografik ve elektrokardiyografik bulguları

No	SVK gr	SVKI gr/m ²	EF %	D.Dis	D1R mm	D2R mm	D3R mm	aVRR mm	aVLR mm	aVFR mm	TRT mm	V1R mm	V2R mm	V3R mm	V4R mm	V5R mm	V6R mm	GRT mm	RGT mm	D1S mm	D2S mm	D3S mm	aVRSaVLS mm	
117	262	149	77	var	8	15	7	1	2	11	44	4	7	29	28	23	17	108	152	0	0	0	11	2
118	208	128	74	var	11	9	2	1	7	3	33	1	7	12	17	15	11	63	96	2	0	0	0	2
119	467	251	57	var	10	2	1	2	9	1	25	3	8	18	26	18	10	83	108	0	0	9	6	0
120	406	216	68	var	4	13	8	2	6	11	44	2	6	14	37	40	19	118	162	0	6	8	9	0
121	479	255	61	var	13	10	3	0	16	5	47	0	4	10	20	19	16	59	106	0	7	20	10	0
122	310	174	61	yok	10	8	1	1	7	3	30	1	2	4	27	26	14	74	104	1	1	0	0	1
123	522	299	57	var	13	13	5	1	5	6	43	4	5	8	41	33	20	111	154	0	0	0	11	0
124	293	154	73	var	11	7	1	1	9	3	32	1	9	17	41	34	20	122	154	0	0	5	0	0
125	462	237	62	var	11	10	2	1	6	6	36	1	2	6	25	39	29	102	138	0	0	1	10	0

Tablo-5c. 117-125 numaralı hastaların klinik, ekokardiyografik ve elektrokardiyografik bulguları

No	aVFS mm	TST mm	V1S mm	V2S mm	V3S mm	V4S mm	V5S mm	V6S mm	GST mm	SGT mm	D1 pik mm	D2 pik mm	D3 pik mm	aVR pik mm	aVL pik mm	aVF pik mm	T pik mm	V1 pik mm	V2 pik mm	V3 pik mm	V4 pik mm
117	0	13	12	5	0	0	0	0	17	30	8	17	9	12	4	13	63	16	12	29	30
118	0	4	5	5	4	3	2	0	19	23	13	10	6	11	9	4	53	6	12	16	20
119	3	18	12	15	20	13	4	0	64	82	11	4	10	8	10	4	47	15	23	38	39
120	6	29	10	16	22	11	2	0	61	90	5	19	16	11	7	17	75	12	22	36	48
121	14	51	14	7	13	9	3	0	46	97	13	17	23	10	17	19	99	14	11	26	29
122	1	4	22	18	21	12	4	0	77	81	11	9	4	10	8	4	46	23	20	25	39
123	0	11	17	18	19	4	0	0	58	69	14	14	5	12	6	6	57	21	23	27	45
124	0	5	10	19	27	21	9	3	89	94	11	7	6	9	10	3	46	11	28	44	62
125	0	11	10	7	8	3	0	0	39	50	12	10	3	11	7	6	49	11	9	14	28

Tablo-5d. 117-125 numaralı hastaların klinik, ekokardiyografik ve elektrokardiyografik bulguları

No	V5 pik mm	V6 pik mm	G pik mm	12 deriv T mm	Sokolow mm	Carnell mm	C çarpım mm x sn	RV6/RV5	D1R+D3S mm	aVLR mm	aVFR mm	aVRS mm	QRS sn	QT sn	QTc ms	QTd sn	strain
117	25	19	131	194	35	2	160	0,74	8	2	11	11	0,08	0,4	441	0	yok
118	17	12	83	136	20	11	1180	0,73	11	7	3	0	0,1	0,4	458	0	yok
119	22	11	148	195	30	29	3480	0,55	19	9	1	6	0,12	0,4	459	0	var
120	42	21	181	256	50	28	3360	0,48	12	6	11	9	0,12	0,44	316	0	yok
121	22	16	118	217	35	29	3480	0,84	33	16	5	10	0,12	0,44	437	0,08	var
122	30	14	151	197	48	28	3360	0,54	10	7	3	0	0,12	0,44	440	0	var
123	37	23	176	233	50	24	2840	0,6	13	5	6	11	0,12	0,48	438	0,04	var
124	43	23	211	257	44	36	3120	0,58	16	9	3	0	0,12	0,44	474	0	var
125	40	30	132	181	50	14	1680	0,74	12	6	6	10	0,12	0,48	461	0,04	var

TARTIŞMA

Kardiyovasküler hastalıklar ve olaylar için güçlü bir belirleyici olması ve farklı geometri tiplerinin de farklı mortalite artışlarına sahip olması nedeniyle SVH son 10 yılda büyük önem kazanmıştır. Koren ve ark (2)'nin çalışmasından sonra Framingham Kalp Çalışmasında da çeşitli geometri tiplerinin prognozu ne denli etkilediği ve prognozun kötülük derecesi ile sırasıyla KH, EH, KR ve normal miyokard arasında yakın ilişki bulunmuştur (24). Verdacchia ve arkadaşlarının (4) yaptığı çalışmada ise KR grubunun prognostik önemi değerlendirilmiş ve normal gruba göre mortalite ve morbidite artışı ile ilişkili olduğu saptanmıştır. 1964 yılında Carter ve Estes SVH varlığında EKG voltajı ile postmortem kalp ağırlığı arasındaki korelasyonu yayınlamışlardır. Bundan sonra yapılan çalışmalarda, SVH için bir çok EKG kriteri önerilmesine karşın geometri tipleri ve sol ventrikül boyutlarını gösteren EKG kriteri henüz net olarak bildirilmemiştir.

Ekokardiyografi Ve EKG Voltaj Kriterleri Arasındaki İlişki

Bu çalışmada daha önce yapılan çalışmalara benzer olarak, IVS, PDK, RDK ve SVKİ ile sol tarafı gören derivasyonların voltajları, Sokolow-Lyon, Cornell, Cornell çarpımı ve 12 derivasyon toplamı ile pozitif, RV6/RV5 oranı ile negatif olarak ilişkili bulduk. Akiko ve ark (25)'nin yaptığı çalışmada SVH olan hastalarda IVS, RDK ve SVK ile RV5, RV6, Sokolow-Lyon arasında ilişki bulunmuş ancak posterior duvar kalınlığı ile ilişki bulunmamıştır. Sundström ve ark (26)'nin yaptığı çalışmada ise SVKİ ile Sokolow-Lyon voltaj kriteri arasında belirgin olarak ilişki bulunmasına rağmen

Cornell voltajı ve Cornell çarpım değeri ile ilişki bulunamamıştır. Bizim çalışmamızda ise yukarıdaki araştırmacıların bulgularına benzer sonuçlar yanında, diğer bazı araştırmacıların da gösterdiği gibi (27-32) SVKl ve QT_c arasında da ilişki bulduk.

Ayrıca bu çalışmada diğer çalışmalardan farklı olarak sol ventrikül çap, duvar ve SVKl ile ilişkili voltajları ve bunların tanısal değeri araştırıldı:

SVDÇ artışını gösteren V3S >9mm ve V5 pik >17mm değerleri orta derecede duyarlılık, özgüllük ve orta derecede doğruluk oranına sahipti. Diyastolik çapı belirlemede geleneksel kriter Cornell, Cornell çarpımı ve 12 derivasyon toplamı düşük duyarlılığa ve yüksek özgüllüğe sahipti. Tamama ve ark (33) SVH yanı sıra sol ventrikül dilatasyonunu belirleyen voltaj kriterlerine bakmışlar ve Sokolow kriterinin sol ventrikül dilatasyonu için yüksek duyarlılık ve düşük özgüllüğe sahip olduğunu buna karşılık ekstermite derivasyonları olan D1R >13mm, aVLR >12mm, aVFR >20mm değerlerinin ise düşük duyarlılık ve yüksek özgüllüğe sahip olduğunu göstermişlerdir. Bizim çalışmamızda IVS artışını en iyi belirleyen D1R >9mm ve V1S >8mm kriterleri olup, %62 duyarlılık, %56 özgüllük ve %62 doğruluğa sahipti. Göğüs pik >89mm %85 duyarlılık, %59 özgüllük ve %78 doğruluk oranı ile PDK artışını gösteriyordu. V4 pik >23mm değerinin duyarlılığı %72, özgüllüğü %92 ve doğruluk oranı %76 idi. Göğüs pik değeri >101mm olduğunda RDK artışını %85 duyarlılık, %59 özgüllük ve %67 doğruluk ile belirliyordu. V1S >9mm değerinin duyarlılığı %73, özgüllüğü %60 ve doğruluğu %64 idi. Göğüs pik değeri >95mm olduğunda ise %87 duyarlılık, %51 özgüllük ve %67 doğruluk ile SVKl artışını en iyi şekilde belirliyordu. V4 pik >24mm değerinin duyarlılığı %80, özgüllüğü %71 ve doğruluğu %75 idi. Çap, duvar ve SVKl ile ilişkili geleneksel voltaj kriterleri ise düşük duyarlılık ve yüksek özgüllüğe sahipti.

Bu çalışmada diyastolik disfonksiyon oranı en yüksek KH ve KR grubunda (%92) olup bunları EH grubu (%80) izlemekteydi. Oysaki daha önce yapılan çalışmalardan yalnızca bir tanesinde gruplar kendi aralarında karşılaştırılmıştı ve diyastolik disfonksiyonu gösteren parametreler KH ve EH grubunda daha kötü olup, onları KR grubu izlemekteydi (34). Chakko ve ark (35)'nin yaptığı çalışmada ise obes EH'si olan hipertansiflerle normal grup karşılaştırılmış ve obes EH grubunda diyastolik doluş özellikleri daha kötü olarak bulunmuştur. Balcı ve ark (36) ise KH ile N grubunu karşılaştırmış ve E velositesi ve E/A oranı KH grubunda beklenildiği üzere daha düşük olarak bulunmuştu.

Geometri Tipleri ve EKG Özellikleri

Sol ventrikülün anormal geometri tiplerinin voltaj özellikleri araştırılmış olup, bu özellikler normal geometri grubu ile karşılaştırılmıştır. Çalışılan voltaj kriterlerinin çoğunda normal geometri grubu ile anormal geometri grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark varken; anormal geometri grupları kendi arasında değerlendirildiğinde yalnızca birkaç derivasyonun voltaj değerleri anlamlı çıktı. Bunlar:

1. KH grubu KR grubu ile karşılaştırıldığında D1 pik ≥ 12 mm değerinin duyarlılığı %61, özgüllüğü %67, taraf pik ≥ 59 mm değerinin ise duyarlılığı %68, özgüllüğü %75 olarak bulundu.
2. KH grubu EH grubu ile karşılaştırıldığında D1 pik ≥ 11 mm değerinin duyarlılığı %68 ve özgüllüğü %46 idi.

Geleneksel voltaj kriterleri açısından normal geometri grubu ile her üç anormal geometri grubu arasında anlamlı fark olmasına karşın; anormal geometri tiplerinin kendi arasında farklılık yoktu. Tomita ve ark (37)'nin çalışmasında sol ventrikül geometri tipleri ile bu geleneksel olarak kullanılan voltaj kriterleri arasındaki ilişki değerlendirilmiş ve sol ventrikül geometri tiplerinin tespiti için EKG voltaj kriterlerinin kombinasyonunun kullanılması gerektiği vurgulanmıştır.

Bu çalışmada anormal geometri grubunu belirleyen geleneksel voltaj kriterlerinin duyarlılık ve özgüllüğü de araştırıldı. Daha önce yapılan diğer çalışmalarda olduğu gibi, bu çalışmada da, EKG voltaj kriterlerinin SVH için zayıf duyarlılığa sahip olduğu gösterildi. Bu çalışmadaki Cornell ve RV6/RV5 oranı, Tomita ve ark (37)'nin çalışmasına benzer olup, sırasıyla duyarlılık %38 ve %55, özgüllük %100 ve %16 idi. Çalışmamızda Sokolow-Lyon voltaj kriterinin duyarlılığı %49, özgüllüğü %98 bulundu. Cornell çarpımının duyarlılığı düşük olmasına karşın özgüllüğü %100 idi. En yüksek duyarlılık 12 derivasyon toplamına aitti. Rodriguez ve ark (38) SVH tanısında kullanılan 11 tane EKG kriterinin tanısal değerini değerlendirmişler ve 12 derivasyon toplamının ile V5R ve V6R >26 mm kriterinin en yüksek duyarlılığa sahip olduğunu göstermişlerdir. Koehler ve ark (39)'nin yaptığı çalışmada da 12 derivasyon toplamının duyarlılığı diğerlerine göre daha yüksekti. Çalışmamızda ekstremitte derivasyonlarına ait hipertrofi kriterlerinin ise duyarlılığı

düşük, özgüllüğü yüksekti. Böylece en yüksek tanısal değer 12 derivasyon toplamı voltaj kriterine ait olup, diğer kriterlerin tanısal değeri çok düşüktü.

Daha sonra yapılan çalışmalarda SVH için EKG'nin tanısal değerini artırmak amacıyla ya birden çok kriterin kombinasyonu kullanılmış yada QRS süresi SVH için bağımsız bir EKG göstergesi kabul edilerek, QRS voltaj değişiklikleri ve QRS süresinden ziyade QRS kompleksi altındaki "time-voltage-area=zaman voltaj alanı"nı veren, QRS süresi ve voltajının lineer kombinasyonu kullanılmıştır (40). Time-voltage area'nın duyarlılığını kadınlarda %81, erkeklerde %71 özgüllüğünü ise %98 olarak göstermişlerdir. Cornell çarpımı ve Skolow-Lyon kriteri birlikte kullanıldığında ise duyarlılık %68, özgüllük ise %97 olmuştur (41). Okin ve Devereux'un yaptığı çalışmada (42) tek başına Sokolow voltaj kriterine sahip hastalarda 1.2 kat, tek başına Cornell çarpım kriterine sahip olanlarda 2.7 kat ve her iki EKG kriterine sahip olanlarda ise 4.1 kat artmış ekokardiografik SVH riski olduğu gösterilmiştir.

Yakın zamanda yapılan çalışmalarda manyetik rezonans (MR) ile saptanan SVH ve EKG kriterleri kıyaslandığında Sokolow-Lyon çarpım değerinin kadınlarda, Cornell ve Cornell çarpım değerinin ise erkeklerde daha iyi duyarlılığa (%25) sahip olduğu belirtilmiştir (43). Bununla birlikte MR ile yapılan sonraki çalışmalarda, bu kriterlerin hala düşük tanısal değeri olduğu ortaya konmuştur (44).

Ayrıca bu çalışmada daha önceki çalışmalardan farklı olarak geleneksel voltaj kriterlerinin farklı geometri tiplerini ayrı ayrı belirlemedeki duyarlılık ve özgüllüğü de değerlendirildi. 12 derivasyon toplamı >175mm olduğunda %92 duyarlılık ve %50 özgüllükle KR grubunu N gruptan ayırmaktaydı. %71 duyarlılık, %94 özgüllük ile ise KH grubunu N gruptan ayırdı. EH grubunu ise %51 duyarlılık ve %94 özgüllük ile belirledi. Sokolow-Lyon voltaj kriteri KH grubunu diğer gruplara göre daha yüksek oranda belirliyordu (Duyarlılık %57, özgüllük %98). Sokolow-Lyon voltaj kriterinin EH'yi belirlemedeki duyarlılığı %46, özgüllüğü %98 idi. Diğer spesifik kriterlerin ise duyarlılığı çok düşük olarak saptandı.

Daha önce, repolarizasyon anomalilerinin, koroner arter hastalığı ve subendokardiyal iskemi kadar sol ventrikülün basınç yüklenmesi ve SVK ile ilişkili olduğu gösterilmiştir. LIFE (Losartan Intervention For End point) çalışmasının bir yan dalında sol ventrikülün yapı ve fonksiyonu ile elektrokardiografik yüklenme arasındaki ilişki değerlendirilmiş ve yüklenme bulgusunun SVH'nin bir göstergesi ve

kötü prognozla ilişkili olduğu gösterilmiştir (45). Bizim çalışmamızda ise yüklenme, %68 ile en yüksek KH grubunda ve sonrasında %58 oranıyla KR grubunda bulundu. EH grubunda ise %37 oranında görüldü. Sundström ve ark (26)'nın yaptığı çalışmada da ST- T dalga değişikliği en yüksek KH grubundaydı.

Sol Ventrikül Geometri Tipleri Ve QT Aralığı

SVH olan hipertansif hastalarda mortalite artışı ani ölüm insidansındaki artışa bağlanmıştır. SVH ile ilişkili ani ölümün mekanizmasında SVH'nin aksiyon potansiyelini uzatması ve ventriküler repolarizasyonun homojenitesini bozmasının rolü büyüktür. Uzamış aksiyon potansiyel süresi-aritmojenik olup Siscovick ve ark (46) hipertansif hastalarda uzamış QT aralığını göstermişlerdir. Bu çalışmada ayrıca, HT'ye adaptasyon sonucu gelişen sol ventrikül geometri çeşitleri ile QT_c arasındaki ilişki araştırıldı. Çalışmamızda QT_c açısından N ile KH grupları arasında anlamlı fark varken; N ile KR ve EH grupları arasında fark yoktu. Bu bulgu KH grubundaki mortalite artışını açıklayabilir. Ayrıca anormal geometri tiplerinin de kendi aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu. Oikarinen ve ark (29)'nın yaptığı LIFE çalışmasında SVH ve geometrik tiplerin QT aralığı ve QT_d ile ilişkisi değerlendirilmiş ve EKG'de SVH olan hipertansif hastalarda, artmış SVKl ile uzamış QT aralığı ve artmış QT_d arasında ilişki bulunmuştur. Aynı ekip daha sonra QRS süresi ve QT aralığının SVH olan hipertansif hastalarda mortalitenin belirleyicisi olduğunu ve etkili bir kan basıncı düşürücü tedavi ile bu riskin azaltılabileceği göstermişlerdir (47). Bu çalışmada da QRS süresi açısından N ile anormal geometri grupları arasında fark bulduk ancak anormal geometri gruplarının kendi arasında fark yoktu.

EKG Voltajını Etkileyen Faktörler

EKG voltajını etkileyen bir çok faktör olup, bunların en önemlisi hipertrofiye olmuş ventrikülde miyofibrillerin sayısında ve genişliğindeki artıştır. Dolayısıyla SVK, EKG voltajının önemli bir belirleyicisidir. Bu çalışmada bakılan voltaj kriterlerinin çoğu ile SVKl arasındaki ilişki vardı. EKG voltajındaki artış, SVK yanısıra ventriküler yüzey alanı ve ventrikül yüzeyinin göğüs duvarına olan uzaklığına bağlıdır (48). Sol mastektomi sonrası prekordial R dalga amplitüdlerinde artış bu mesafenin önemini gösterir. Voltaj genliğini artıran bu faktörlerin dışında yaş, cinsiyet, ırk, VKl ve kalp ile

göğüs elektrodu arasındaki mesafeyi artıran perikardiyal ve plevral effüzyon, pinomotoraks veya kronik obstruktif akciğer hastalığı gibi patolojik faktörler ise QRS voltaj genliklerinin azalmasına neden olur. Biz çalışmamızda bu faktörleri dışlama kriteri olarak kullandık. Dört çalışma grubu arasında temel özellikler benzer olup erkek cinsiyet anormal geometri gruplarında daha fazla idi.

Çalışmanın Sınırlamaları

Daha önce yapılan çalışmalarda ekokardiografi ile belirlenen SVK ile otopsi ile belirlenen SVK arasında ilişki gösterildi (11). Devereux ve Reichek'in (11) yaptığı çalışmada ekokardiografi ile SVH tanısının duyarlılığı %72, özgüllüğü %94 olarak verilmişti. Son yıllarda yapılan çalışmalarda sol ventrikül geometri tayininde ekokardiografi MR ile karşılaştırılmış olup 3 boyutlu MR'ın sol ventrikül yapısı hakkında M-mod ekokardiografiye göre daha doğru ve daha çok bilgi sağladığı gösterilmiştir (49). Ayrıca son zamanlarda sol ventrikül geometri ve kontraktıl fonksiyonunun tayini için MR ile karşılaştırmalı pozitron emisyon tomografisi (PET) çalışmaları yapılmıştır. Ne varki her iki yöntem de ekokardiografiye göre oldukça pahalıdır. SVH tanısını koymada ekokardiografi çoğu zaman yeterli olmasına karşın bu tekniğin zayıf yönü ekokardiografi ile tespit edilen SVK'nin standart sapmasının yüksek olmasıdır (50). Ayrıca ekokardiografik teknik, sol ventrikül geometri gruplarının prevalansını oldukça etkilemektedir. Conrady ve ark (51)'nin yaptığı çalışmada 2 farklı RDK formülü ile belirlenen sol ventrikül geometri tiplerinin prevalansı çalışılmış ve RDK formülünde IVS kalınlığı kullanıldığında KH ve KR grubu daha yüksek oranda gözlenmiştir. Ayrıca de Simone ve ark (52), yaşa göre düzeltilmiş RDK ile belirlenen konsantrik sol ventrikül geometri prevalansının daha da artacağını göstermişlerdir. RDK formülünde IVS kullanıldığında >0.41 değeri, IVS kullanılmadığında ise >0.40 değerini önermişlerdir. Biz çalışmamızda geleneksel olarak kullanılan RDK değerini (>0.45) kullandık. Bu nedenden dolayı KR grubunun sayısı az olabilir. Çalışmamızda, geometrik tiplerin eşit olmayan dağılımının, sonuçları etkileyebileceği düşünülmektedir. Bununla birlikte sol ventrikül geometri tipleri ile yapılan çalışmaların çoğunda KR grubunun sayısı azdır. Bunun nedeni RDK ölçümünün yanında KR grubunun obezite ve yaşla artış göstermesidir. Biz çalışmamızda obesleri dışladık ve KR grubu çok yaşlı hastalardan oluşmamaktaydı.

Çalışmanın diğler bir sınırlayıcısı elektrokardiografik olarak kullandığımız tanı kriterleri bizim toplumumuz için geliştirilmiş tanı kriterleri değildi.



SONUÇLAR

Bu çalışma Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Kardiyoloji Anabilim Dalında yapıldı. Çalışmada sol ventrikül boyutları ile sol ventrikül geometri tiplerini belirlemede EKG voltaj kriterlerinin tanısal değeri araştırıldı.

I- Sol ventrikül çap, duvar kalınlıkları ve SVKİ ile EKG kriterleri arasındaki ilişkiden şu sonuçlar ortaya çıktı:

SVDÇ artışını, V3S >9mm ve V5 pik >17mm kriterleri sırasıyla %62, 69 duyarlılık, %57, %51 özgüllük ve %60 doğruluk ile belirliyordu.

IVS artışını en iyi belirleyen D1R >9mm ve V1S >8mm kriterleri %62 duyarlılık ve %56 özgüllüğe sahiplerdi. Doğruluk oranı %62 idi. S dalgalarının genel toplamı >40mm ve göğüs pik >90mm duyarlılığı %78, özgüllüğü %56, doğruluğu %76 idi.

PDK artışını en iyi belirleyen Göğüs pik >89mm olup duyarlılığı %85, özgüllüğü %52 doğruluğu %78 idi. V4 pik >23mm kriterinin ise duyarlılığı %72, özgüllüğü %92 ve doğruluğu %76 idi.

Göğüs pik değeri >101 olduğunda RDK artışını %85 duyarlılık, %59 özgüllük ve %67 doğruluk ile belirliyordu. V1S >9mm değerinin ise duyarlılığı %73, özgüllüğü %60 ve doğruluğu %64 idi.

Göğüs pik değeri >95 mm olduğunda ise %87 duyarlılık, %51 özgüllük ve %67 doğruluk ile SVKİ artışını en iyi şekilde belirliyordu. V4 pik değeri >24mm olduğunda duyarlılık %80, özgüllük %71 ve doğruluk oranı %75 idi.

Geleneksel hipertrofi kriterlerinin sol ventrikül çap ve duvar kalınlıklarını belirlemedeki tanısal değeri düşüktü.

II- Sol ventrikül geometri tipleri ile elektrokardiyografik parametreler değerlendirildiğinde şu sonuçlar ortaya çıktı:

Genel olarak, bu çalışmada bakılan voltaj kriterlerinin çoğu açısından değerlendirildiğinde N grup ile anormal geometri grupları arasında fark varken anormal geometri gruplarının kendi arasında yalnızca birkaç derivasyonda fark vardı:

- KH ve EH arasında D1'deki pik voltaj açısından belirgin istatistiksel anlamlılık vardı. D1 pik >11mm değeri %68 duyarlılık, %46 özgüllük ve %56 doğruluk oranıyla KH grubunu EH grubundan ayırıyordu.
- KH ile KR arasında D1 pik ve taraf pik voltaj kriteri açısından fark olup D1 pik >12mm değeri %61 duyarlılık, %67 özgüllük ve %63 doğruluğa sahipti. Taraf pik >59mm değeri ise %68 duyarlılık, %75 özgüllük ve %70 doğruluk ile KH grubunu KR grubundan ayırmaktaydı.

Geleneksel olarak kullanılan hipertrofi kriterleri açısından değerlendirildiğinde ise normal ve anormal geometri grupları arasında fark varken anormal geometri gruplarının kendi arasında fark yoktu. Bununla beraber geleneksel hipertrofi kriterleri anormal geometri tiplerini zayıf duyarlılık ve yüksek özgüllük ile belirliyordu. Dolayısıyla anormal geometri tipleri için tanısal değeri düşüktü. En iyi tanısal değer 12 derivasyon toplamına aitti.

Yüklenme bulgusu konsantrik sol ventrikül geometri tiplerinde EH grubuna göre daha sık olarak gözlemlendi.

QT_c KH grubunda daha fazla artmıştı. Buna rağmen N ile KH grubu arasında fark varken anormal geometri gruplarının kendi arasında fark yoktu.

ÖZET

Esansiyel HT'si olan hastalarda sol ventrikül boyutlarını ve sol ventrikül geometri tiplerini belirlemede EKG voltaj kriterlerinin tanısal değeri araştırıldı. Standart 12 derivasyon EKG ve ekokardiyografi ile 125 hasta (Ortalama yaş 58 ± 10) incelendi. Hastalar ekokardiyografi ile belirlenen RDK ve SVKİ'e göre 4 gruba ayrıldılar: Normal geometri (N) grubu (RDK ve SVKİ normal, $n=50$), konsantrik yeniden şekillenme (KR) grubu (artmış RDK ve normal SVKİ, $n=12$), konsantrik hipertrofi (KH) grubu (artmış RDK ve artmış SVKİ, $n=28$) ve eksantrik hipertrofi (EH) grubu (normal RDK ve artmış SVKİ, $n=35$). Tüm derivasyonlardaki QRS voltajı, QRS süresi, QT_c ve yüklenme bulgusuna ek olarak SVH tanısında geleneksel olarak kullanılan EKG kriterleri değerlendirildi.

Sol ventrikül çap, duvar ve SVKİ ile ilişkili yeni EKG kriterleri orta derecede duyarlılık ve özgüllüğe sahipken geleneksel voltaj kriterlerinin duyarlılık ve özgüllüğü düşüktü. Sol ventrikül boyutlarını belirlemede göğüs derivasyonlarındaki pik voltajlarının toplamının tanısal değeri yüksekti. D1 pik >11 mm kriteri %68 duyarlılık ve %46 özgüllükle KH grubunu EH grubundan ayırmaktaydı. D1 pik >12 mm olduğunda ve Taraf pik >59 mm kriterleri ise KH grubunu KR grubuna göre sırasıyla %61 ve %68 duyarlılık, %67 ve %75 özgüllük ile belirliyordu. Geleneksel voltaj kriterlerinin anormal geometri grubunu belirlemedeki tanısal değeri düşüktü. Yüklenme bulgusu en sık konsantrik sol ventrikül geometri tiplerinde gözlendi. QT_c KH grubunda N gruba göre daha fazla artmıştı, ancak anormal geometri grupları arasında fark yoktu.

Böylece farklı mortalite artışlarına sahip sol ventrikül geometri tiplerinin ve sol ventrikül boyutlarının ekokardiyografiye ihtiyaç duymadan elektrokardiyografi ile orta derecede duyarlılık ve özgüllük ile belirlenebileceğini gösterdik.

Anahtar kelimeler: Esansiyel hipertansiyon, sol ventrikül hipertrofisi, sol ventrikül geometri tipleri, elektrokardiyografi.



RELATIONSHIP BETWEEN ELECTROCARDIOGRAPHIC PARAMETERS AND LEFT VENTRICULAR GEOMETRIC PATTERNS IN PATIENTS WITH ESSENTIAL HYPERTENSION

SUMMARY

In this study we aimed to investigate the diagnostic value of ECG voltage criteria for determining left ventricular geometric patterns and dimensions in patients with essential hypertension.

Standard 12 lead ECG and echocardiograms were recorded in 125 consecutive patients whose mean age was 58 ± 10 years. Patients were assigned to the following four groups based on relative wall thickness (RWT) and left ventricular mass index (LVMI) as determined by echocardiography: a normal geometry (N) group (normal RWT and normal LVMI, $n=50$), a concentric remodelling (CR) group (increased RWT and normal LVMI, $n=12$), a concentric hypertrophy (CH) group (increased RWT and increased LVMI, $n=28$), an eccentric hypertrophy (EH) group (normal RWT and increased LVMI, $n=35$). QRS voltage, QRS duration, QT_c , strain and traditional ECG criteria for LVH were measured in all leads.

New ECG criteria for detection of left ventricular diameter, wall thickness and LVMI showed moderate sensitivity and specificity, whereas traditional ECG criteria showed low sensitivity and specificity. The sum of peak voltages in precordial leads has a high diagnostic performance for identification of left ventricular dimensions. D1

peak >11mm determined CH group compared to EH group with 68% sensitivity and 46% specificity. Both D1 peak >12mm and extremity peak >59mm predicted CH group compared to CR group with %61 and %68 sensitivity, %67 and %75 specificity, respectively. Traditional voltage criteria presented limited diagnostic performance for detecting abnormal geometry. Strain pattern was most commonly observed in concentric left ventricular geometry patterns. QT_c is significantly prolonged in CH when compared to normal group, but there was no difference among abnormal geometry groups.

In conclusion, left ventricular geometry patterns and dimensions can be predicted by standard ECG with a moderate sensitivity and specificity level.

Key words: Essential hypertension, left ventricular hypertrophy, left ventricular geometric pattern, electrocardiography.



KAYNAKLAR

1. Kannel WB, Cobb J. Left ventricular hypertrophy and mortality-results from the framingham study. *Cardiology* 1992; 81:291-8.
2. Koren MI, Devereux RB, Casal PN. Relation of left ventricular mass and geometry to morbidity and mortality in uncomplicated essential hypertension. *Ann Intern Med* 1991 Mar 1; 114(5): 345-52.
3. Ghali JK, Liao Y, Cooper RS. Influence of left ventricular geometric patterns on prognosis in patients with of without coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol* 1998; 31: 1635-40.
4. Verdaccihia P, Schillacci G, Borgioni C, Cuicci A, Battistelli M, Bartoccini C and Porcelatti C. Advers prognostic significance of concentric remodeling of the left ventricle in hypertensive patients with normal heft ventricular mass. *J Am Coll Cardiol* 1995; 25: 871-8.
5. Zabalgoitia M, Berning J, Koren MJ, Stoylen A, Nieminen MS, Dahlof B, Devereux RB. Impact of coronary artery disease on left ventricular sistolik function and geometry in hypertensive patients with left ventricular hypertrophy (The LIFE Study). *Am J Cardiol* 2001; 88: 646-50.
6. Onat A , Sansoy V, Yıldırım B. Erişkinlerimizde kan basıncı: 8 yıllık seyri, tedavi oranı, koroner kalp hastalığı ile bazı etkenlerle ilişkileri. *Türk Kardiyol Der Arş* 1999; 27:136-43.

7. Sunsttrom J, Lind L, Valind S, Holmang A, Björntorp P, Andren B, Waldenström A and Lithell H. Myocardial Insulin-mediated Glucose Uptake and Left Ventricular Geometry. *Blood Pressure* 2001;10:27-32.
8. Sundström J, Lind L, Vessby B, Andren B, Aro A, Lithell HO. Dyslipidemia and Unfavorable Fatty Acid Profile Predict Left Ventricular Hypertrophy 20 Years Later. *Circulation* 2001; 103: 836-41.
9. Seneri N, Gastone G, Pietro A, Boddi M et al. Cardiac growth factors in human hypertrophy: relations with myocardial contractility and wall stress. *Circ Res* 1999; 85:57-67.
10. Weber KT, Birilla CG. Structural basis for pathologic left ventricular hypertrophy. *Clin Cardiol* 1993;16:110-4.
11. Devereux RB, Alonso DR, Lutas EM, Gottlieb GJ, Campo E, Sachs I, Reichek N. Echocardiographic assessment of left ventricular hypertrophy: comparison to necropsy findings. *Am J Cardiol* 1986; 57: 450-8.
12. Yuda S, Khoury V, Marwick TH. Influence of Wall Stress and Left Ventricular Geometry on the Accuracy of Dobutamine Stress Echocardiography. *J Am Coll Cardiol* 2002; 40: 1311-9.
13. Ganau A, Devereux RB, Roman MJ, de Simone G, Pickering TG, Saba PS et al. Patterns of left ventricular hypertrophy and geometric remodeling in essential hypertension. *J Am Coll Cardiol* 1992; 19: 1550-8.
14. Pearlman AS, Gardin JM, Martin RP, Parisi AF, Popp RL, Quinones MA et al. Guidelines for optimal physician training in echocardiography. Recommendations of the American Society of Echocardiography Committee for Physician training in Echocardiography. *Am J Cardiol* 1987; 60 (1): 158-63.
15. Te-Chuan Chou. *Electrocardiography in Clinical Practice Adult and Pediatric*. Fourth Edition. Cincinnati: Saunders, 1997: 9-16.
16. Devereux RB, Reichek N. Repolarization abnormalities of left ventricular hypertrophy. *J Electrocardiol* 1982; 15(1): 47-53.
17. Palmeiri V, Dahlof B, DeQuattro V, Sharpe N, Bella JN, de Simone G et al. Reliability of echocardiographic assessment of left ventricular structure and function: the PRESERVE study. Prospective randomized study evaluating regression of ventricular enlargement. *J Am Coll Cardiol* 1999; 34: 1625-32.

18. Galen S Wagner (Çeviri: Ayşegül Cengiz). Marriott'un Pratik Elektrokardiyografisi. İstanbul: AND Danışmanlık, Eğitim, Yayıncılık ve Organizasyon; 2001: 85.
19. Okin PM, Roman MJ, Devereux RB, Kligfield P. Electrocardiographic identification of increased left ventricular mass by simple voltage-duration products. *J Am Coll Cardiol* 1995; 23:417-23.
20. Roberts WC, Day PJ. Electrocardiographic observations in clinically isolated, pure, chronic, severe aortic regurgitation: Analysis of 30 necropsy patients aged 19 to 65 years. *Am J Cardiol* 1985; 55(4): 432-38.
21. Odom H, Davis JL, Dinh H, Baker BJ, Roberts WC, Murphy ML. QRS voltage measurements in autopsied men free of cardiopulmonary disease: A basis for evaluating total QRS voltage as an index of left ventricular hypertrophy. *Am J Cardiol* 1986; 58(9): 801-4.
22. Weyman A.E. Principles and Practice of echocardiography. Second edition. Pennsylvania: Lea Febiger, 1994: 936, 1290.
23. Koito H, Spodick DH. Accuracy of the RV6: RV5 voltage ratio for increased left ventricular mass. *Am J Cardiol* 1988; 62: 985-7.
24. Krumholz HM, Larson M, Levy D. Prognosis of left ventricular geometric patterns in the Framingham Heart Study. *J Am Coll Cardiol* 1995 Mar 15; 25(4): 878-84.
25. Noda A, Yagi T, Yamada H, Miyahara T, Okada T, Yokada M. Electrocardiographic diagnosis of left ventricular hypertrophy improved by considering both QRS voltage and ST-T criteria. *Jpn Circ J* 1994; 58(9): 698-706.
26. Sunsttrom J, Lind L, Andren B, Lithell H. Left ventricular geometry and function are related to electrocardiographic characteristics and diagnoses. *Clin Physiol*. 1998; 18: 463-70.
27. Özdemir A, Telli HH, Temizhan A, Altunkeser BB, Özdemir K, Alpaslan M et al. Left Ventricular hypertrophy increases the frequency of ventricular arrhythmia in hypertensive patients. *Anadolu Kardiyol Derg* 2002; 2(4): 293-9.

28. Szymanski L, Mandecki T, Twardowski R, Mizia-Stec K, Szulc A, Jastrzebska-Maj E. QT dispersion and characteristics of left ventricular hypertrophy in primary hypertension. *Pol Arch Med Wewn* 2002 Jan; 107(1): 19-27.
29. Oikarinen L, Nieminen MS, Viitasalo M, Toivonen L, Wachtell K, Devereux RB, et al. Relation of QT interval and QT dispersion to echocardiographic left ventricular hypertrophy and geometric pattern in hypertensive patients. The LIFE study. The Losartan Intervention For Endpoint Reduction. *J Hypertens* 2001 Oct; 19(10):1883-91.
30. Kulan K, Ural D, Komsuoğlu B, Ağaçdiken A, Özhan G, Komsuoğlu SŞ. Significance of prolongation on ventricular arrhythmias in patients with left ventricular hypertrophy secondary to essential hypertension. *Int J Cardiol* 1998 Apr 1; 64(2):179-84.
31. Chapman N, Mayet J, Ozkor M, Lampe FC, Thom SAM, Poulter NR. QT intervals and QT dispersion as measures of left ventricular hypertrophy in an unselected hypertensive population. *Am J Hypertens* 2001 May; 14(5Pt 1):455-62.
32. Ichkhan K, Molnan J, Somberg J. Relation of left ventricular mass and QT dispersion in patients with systemic hypertension. *Am J Cardiol* 1997 Feb 15; 79(4): 508-11.
33. Tamama K, Kanda T, Osada M et al. Detection of left ventricular enlargement by electrocardiography. *J Med* 1998; 29(3-4): 231-6.
34. Qu P, Ding Y, Xia D, Wang H, Tian X. Variations in cardiac diastolic function in hypertensive patients with different left ventricular geometric patterns. *Hypertens Res* 2001 Sep; 24(15): 601-4
35. Chakko S, Mayor M, Allison MD, Kessler KM et al. Abnormal left ventricular diastolic filling in eccentric left ventricular hypertrophy of obesity. *Am J Cardiol* 1991 Jul 1; 68(1): 95-8.
36. Balci B, Yılmaz O. Influence of left ventricular geometry on regional systolic and diastolic function in patients with essential hypertension. *Scand Cardiovasc J* 2002 Sep; 36(5): 292-6.
37. Tomita S, Ueno H, Takata M, Yasumoto F and Inoue H. Relationship between Electrocardiographic Voltage and Geometric Pattern of Left Ventricular

- Hypertrophy in Patients with Essential Hypertension. *Hypertens Res* 1998; 21: 259-66.
38. Rodriguez Padial L, Navarro Lima A, Sanchez Dominguez J. The usefulness of the electrocardiogram in the diagnosis of left ventricular hypertrophy in essential arterial hypertension. *Rev Esp Cardiol* 1991 Jun-Jul; 44(6): 395-9.
 39. Koehler NR, Velho FJ, Bodanese LC, Collar I, Szeckyr EB, Ferrari R et al. Evaluation of QRS voltage in 12 derivations and carnell criteria in the diagnosis of left ventricular hypertrophy. *Arq Bras Cardiol* 1994 Sep; 63(3):197-201.
 40. Scihillaci G, Verdacchia P, Borgioni C, Ciucci A, Guerrieri M, Zampi I et al. Improved electrocardiographic diagnosis of left ventricular hypertrophy. *Am J Cardiol* 1994 Oct 1;74(7):714-9.
 41. Jern S. Assesment of left ventricular hypertrophy in patients with essential hypertension. *Blood Press* 1997; Suppl 2: 16-23.
 42. Okin PM, Devereux RB, Jern S, Julius S, Kjeldsen SE, Dahlöf B. Relation of echocardiographic left ventricular mass and hypertrophy to persistent electrocardiographic left ventricular hypertrophy in hypertensive patients: the LIFE study. *Am J Hypertens* 2001 Aug; 14: 775-82.
 43. Alfakih K, Walters K, Jones T, Ridgway J, Hall AS, Sivananthan M. New gender-specific partition values for ECG criteria of left ventricular hypertrophy: recalibration against cardiac MRI. *Hypertension* 2004 Aug;44(2):175-9.
 44. Beyerbacht HP, Bax JJ, Lamb HJ, van der Laarse A, Vliegen HW, de Roos A et al. Evaluation of ECG criteria for left ventricular hypertrophy before and after aortic valve replacement using magnetic resonance imaging. *J Cardiovasc Magn Reson* 2003 Jul; 5(3):465-74.
 45. Okin PM, Devereux RB, Nieminen MS, Jern S, Oikarinen L, Viitasalo M et al. Relation of the electrocardiographic strain pattern to left ventricular structure and function in hypertensive patients: the LIFE study. Losartan Intervention For End point. *J Am Coll Cardiol* 2001 Aug; 38(2): 514-20.
 46. Siscovick DS, Raghunathan TE, Rautaharju P, Psaty BM, Cobb LA, Wagner EH. Clinically silent electrocardiographic abnormalities and risk of primary cardiac arrest among hypertensive patients. *Circulation* 1996; 94:1329-33.

47. Oikarinen L, Nieminen MS, Viitasalo M, Toivonen L, Jern S, Devereux RB et al. QRS duration and QT interval predict mortality in hypertensive patients with left ventricular hypertrophy: The LIFE study. The Losartan Intervention For Endpoint Reduction in Hypertension Study. *Hypertension* 2004 May; 43(5):1029-34.
48. Surawicz B. Electrocardiographic diagnosis of chamber enlargement. *J Am Coll Cardiol* 1986 Sep; 8(3): 711-24.
49. Moriuchi M, Sarto S, Kasamaki Y, Komaki K, Kanmatsuse K, Hayasaka K. Three-dimensional analysis of left ventricular geometry using magnetic resonance imaging: feasibility and comparison with echocardiographic analysis. *J Cardiol* 2003 Dec; 42(6): 249-60.
50. Korner PI, Jennings GL. Assessment of prevalence of left ventricular hypertrophy in hypertension. *J Hypertens* 1998 Jun; 16(6): 715-23.
51. Conrady AO, Rdomanou OG, Zaharov DV, Krutikov AN, Vahrameeva NV, Yakovleva OI et al. Prevalence and determinants of left ventricular hypertrophy and remodelling patterns in hypertensive patients: the St. Petersburg Study. *Blood Press* 2004; 13(2):101-9.
52. de Simone G, Daniels SR, Kimball TR, Roman MJ, Romano C, Chinali M et al. Evaluation of concentric Left Ventricular Geometry in Humans. Evidence for Age-Related Systematic Underestimation. *Hypertension* 2005 Jan; 44(1):64-8.



T.C
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ETİK KURUL KARARLARI

Oturum Sayısı :

Karar Tarihi :

10-Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu 12.02.2004 tarihinde "Hipertansif Hastalarda Sol Ventrikül Geometri Tiplerinin Elektrokardiyografik Parametreler İle İlişkisi" adlı TÜTFEK-2004/014 protokol no.lu Araştırma Görevlisi Dr.Meryem AKTOZ'un tez çalışmasını incelemek üzere toplandı. Toplantıya Ecz.Aslı Sera YEŞİLOĞLU mazereti nedeniyle katılmadı. Diğer üyelerin katılımıyla çalışmanın incelenmesine geçildi.

Yapılan inceleme sonucunda çalışmanın Fakültemiz Kardiyoloji Anabilim Dalında yapılacağı ve sorumlusunun Doç.Dr.Okan ERDOĞAN olduğu; Araştırma protokolünün amaç, yaklaşım, gereç ve yöntemler ile gönüllü bilgilendirme metni dikkate alınarak incelenmesi sonucunda; Helsinki Deklerasyonu Kararlarına, Hasta Hakları Yönetmeliğine ve etik kurallara uygun olarak hazırlandığına mevcudun oybirliği ile karar verildi.

Prof.Dr.Ahmet ULUGÖL
BAŞKAN
(Farmakolog)

Prof.Dr.Ahmet TEZEL
Klinisyen Üye
İç Hastalıkları Uzmanı

Yrd.Doç.Dr. Ümit N. BAŞARAN
Klinisyen Üye
Çocuk Cerrahisi Uzmanı

Yrd. Doç. Dr. Cengiz TUĞLU
Klinisyen Üye
Psikiyatri Uzmanı

Yrd. Doç. Dr. Şemsi ALTANER
Üye
Patalog

Yrd.Doç.Dr. Sevgi ESKİOCAK
Biyokimya Uzmanı

Ecz.Aslı Sera YEŞİLOĞLU
Üye
Eczacı
KATILMADI

Posta Adresi :
Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı
Güllapoğlu Yerleşkesi
22030 EDİRNE

Tel (0-284) 235 76 41 (9 Hat) Fax: (0-284)2357652