

174665

T.C
A.Ü.TIP FAKÜLTESİ
KARDİYOLOJİ KLİNİĞİ

SOL VENTRİKÜL VOLÜM YÜKLENMESİNİN ELEKTROKARDİOGRAFİK
KRİTERLERİNİN ANJİOKARDİOGRAFİK VE EKOKARDİOGRAFİK BULGULARLA
KARŞILAŞTIRILMASI

İHTİSAS TEZİ

Dr.ADALET GÜRLEK
ANKARA 1983

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

Giriş.....	I
Genel Bilgiler.....	2
Materyal ve Metod.....	6
Bulgular.....	9
Tablo ve Şekiller.....	II
Tartışma.....	24
Özet.....	28
Literatür.....	29

Giriş ve Amaç

Sol ventrikül hipertrofisi ve volüm yüklenmesini elektrokardiyografik, radyolojik, anjiokardiyografik ve ekokardiyografik yöntemlerle saptıyabiliriz. (16)

Elektrokardiyografideki sol ventrikül hipertrofisi kriterleri ile sol ventrikül fonksiyonu, duvar kalınlığı ve sol ventrikül boyutları arasındaki ilişkiyi araştıran çeşitli çalışmalar vardır. Bu araştırmaların çoğu sınırlı ve patolojik bulgulara dayanmaktadır. Fakat bu patolojik bulgular her zaman vital dinamik bulgulara uymamaktadır. (26, 32)

Sol ventrikül hipertrofisi olan olgularda anatomik, elektrokardiyografik ve ekokardiyografik bulgular arasındaki ilişki araştırılmış ve sol ventrikül hipertrofisinin teşhisinde EKG spesifik fakat insensitif olarak bulunmuştur. (26)

Sokolow ve Grandın sol ventrikül hipertrofisi voltaj kriterlerinin, anatomik hipertrofi ile ancak %68 bir uygunluk gösterdiği, QRS vektörünün yönü ile önemli bir ilişki göstermediği tesbit edilmiştir. (43)

Bennet ve Evans elektrokardiyografik voltaj kriteri ile ekokardiyogramdan tayin edilen sol ventrikül kitlesi arasında anlamlı bir korelasyon bulmuşlardır. (23)

Daha sonraki çalışmalarda elektrokardiyografideki voltaj kriteri ile ekokardiyografik olarak ölçülen sol ventrikül kitlesi arasındaki ilişki farklı neticelerle rapor edilmiştir. (2, 21, 26)

Bazı literatürlerde ise elektrokardiyografideki sol ventrikül voltaj kriterinin ekokardiyografik olarak saptanan interventriküler septum kalınlığı ile önemli, sol ventrikül arka duvar kalınlığı ile önemsiz bir ilişkisi olduğu bildirilmektedir. (2, 5, 7, 23)

Bilindiği gibi hemodinamik çalışma kalp hastalıklarının kesin tanı yöntemlerinden biri olmakla birlikte, invaziv bir yöntem olması, uygulamadaki güçlükleri nedeniyle daha zararsız ve kolay uygulanabilen tekrarı mümkün yöntemler geliştirilmiştir. Ekokardiyografi bu yöntemlerden birisidir.

Çalışmamızın amacı sol ventrikül volüm yüklenmesini gösteren aort yetmezliği olan vakaların EKG voltaj kriterleri ve QRS aksisi ile;

- a) Ekokardiyografide saptanan sol ventrikülün çapları, volümü, kitlesi, interventriküler septum kalınlığı, sol ventrikül arka duvar kalınlığı,
- b) Anjiokardiografik bulgular,
- c) Ekokardiyografik ve anjiokardiografik bulgular arasındaki ilişkinin araştırılmasıdır.

Genel Bilgiler

Çeşitli nedenlere bağlı olarak gelişen aort yetmezliklerindeki temel unsur, aortik kapakların diastolde tam olarak kapanamamasıdır. Bunun sonucunda aortaya atılan kanın bir kısmı diastol sırasında tekrar sol ventriküle geri döner. Geriye dönen kan miktarı, sol ventrikülle aorta arasındaki, diastol süresince devam eden basınç farkına, diastol süresinin uzunluğuna, kapaklar arasındaki açıklığın genişliğine ve periferik vasküler direncin durumuna bağlıdır. (16) Aorta diastolik basıncı ile sol ventrikül diastolik basıncı arasındaki fark ne kadar büyükse, diastol süresi ne kadar uzunsa, kapaklar arasındaki açıklık ne kadar çoksa, periferik vasküler rezistans ne kadar yüksekse diastolde aortadan sol ventriküle geri dönen kan miktarı o kadar fazla olacaktır. (16)

Aort yetmezliğinde başlangıçta atım volümü ve ejeksiyon fraksiyonu normaldir. Sol ventrikül myokard bozukluğu başladıktan sonra ejeksiyon fraksiyonu düşer ve atım volümü de azalır. Bu azalma sonucunda diastol sonu volümü ve sol ventrikül diastol sonu basıncı yükselir. (16)

Diastoldeki volüm artışı ve basınç yükselmesi artmaya devam ederse sol ventrikül genişler ve hipertrofi olur. Bu hipertrofi eksantrik tiptedir.

Sol ventrikül hipertrofisi ve volüm yüklenmesini elektrokardiyografik, radyolojik, anjiyografik yöntemlerle gösterebileceğimiz gibi hipertrofi ve cavite büyüklüğünü ekokardiyografi ile de saptayabiliriz. (16)

Elektrokardiyografideki sol ventrikül hipertrofisi kriterleri ile sol ventrikül fonksiyonu, duvar kalınlığı ve sol ventrikül boyutları arasındaki ilişkiyi araştıran çeşitli çalışmalar vardır. Bu araştırmaların çoğu, sınırlı patolojik bulgulara dayanmaktadır. Ancak patolojik bulgular her zaman vital ve dinamik bulgulara uymamaktadır. (26, 32)

Sol ventrikül hipertrofisi olan olgularda anatomik, ekokardiyografik ve elektrokardiyografik bulgular arasındaki ilişki araştırılmış ve sol ventrikül hipertrofisinin teşhisinde EKG spesifik fakat insensitif olarak bulunmuştur. (26) Ayrıca sol ventrikül hipertrofisinin fazla görüldüğü aort darlığı ve aort yetmezliği vakalarında Sokolow Lyon ($SV_1 + RV_5$ veya $RV_6 > 35$ mm) ve Romhilt Estes (SV_1 veya $SV_2 > 30$ mm) (RV_5 veya $RV_6 > 30$ mm) voltaj kriterlerinin sensitivitesi düşüktür. (16)

Nekropsi bulguları RE skorun spesifik olduğunu teyit etmektedir; Fakat insensitiftir. Sokolow Lyon voltaj kriterleri Romhilt Estes voltaj kriterlerinden daha az sensitiftir.(26)

EKG deki voltaj kriteri ile ekokardiyografik olarak ölçülen sol ventrikül kitlesi arasındaki ilişkilerin analizi çok değişik sonuçlar vermiştir.EKG deki V_5 , V_6 derivasyonlarındaki R dalgaları sol ventrikül hipertrofisi hakkında çok az bilgi vermektedir.Bunun yerine aVL ve V_1 deki voltaj kriterleri kullanılmaktadır.(26)

Yapılan bir çalışmada 360 kalp otopsisinde 33 farklı elektrokardiyografik kriter gösterilmiştir.Prekordiyal derivasyonlardaki kriterlerin sensitifliği fazla (%56) fakat ekstremitelerde derivasyonlarındaki kriterlerden daha az spesifik olduğu görülmüştür.(II) False pozitifliği %3.5 olan R , aVL > II mm daha iyi bir ekstremitelerde derivasyon kriteridir.(II) Bu grupta iyi bir kriterde $SV_1 > 24$ mm dirki sensitivitesi % 19 dur.(II)

Carter ve Estes sol ventrikül hipertrofilili kalplerde kalp ağırlığı ve sol aksis deviasyonu arasında önemli korelasyon bulmuşlardır.(II) Ayrıca sol ventrikül hipertrofisinde non voltaj kriteri olarak ST-T değişiklikleri, intrinsskoid gecikme, QRS uzaması, sol atrium anormallikleri üzerinde de durulmuştur.(26) Genel olarak kullanılan kriter Sokolow ve Lyon kriteridir: $SV_1 + RV_5$ veya $RV_6 > 35$ mm ve RV_5 veya $RV_6 > 26$ mm.

Bu kriterlerin sensitivitesi % 43 dür.(II) Sol ventrikül hipertrofisinin teşhisinde EKG kriterlerinin değerinin sınırlı olduğu anlaşılmıştır.(26) İnsanlarda sol ventrikül fonksiyonunun değerlendirilmesi invaziv bir hemodinamik çalışmayı gerektirmektedir. Ancak bu yöntemlerin sakıncaları ve sınırlamaları vardır. Bilindiği gibi invaziv çalışmalar az da olsa tehlikeli masraflı, ekip gerektiren ve hastanın uzun dönem izlenmesinde bir takım güçlükleri olan uygulamalardır.

Son yıllarda ekokardiyografik çalışmalar ilerlerken araştırmacılar bu yöntemin getireceği olanaklar üzerinde durmuşlar ve sol ventrikül fonksiyonlarını saptamada faydalı ve kansız bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir.(14)

Ekokardiyografi ses üstü dalgalarından yararlanılarak noninvaziv yolla kalbi incelemeye yarıyan bir tanı yöntemidir.

Kulağın duyamayacağı 20.000 devir/sn den yüksek frekansdaki seslere ses üstü dalgaları denir. Klinik uygulamada kullanılan ses üstü dalgaları I-10 milyon devir/sn lik frekanstadır. (15) Piezoelektrik elementlerden elde edilir. Bu elementler elektrik akımının etkisi ile genişleyip daralarak ses dalgalarını oluşturur ve yüksek frekanslı ses dalgaları ile karşılaşınca elektrik akımının doğmasına neden olurlar. Aletin bu elementleri taşıyan kısmına transducer denir. (15) Bugün klinikde en çok " M mode " ve Crass Sectional" ekokardiyografi kullanılmaktadır. Ekokardiyografi çocuklarda ve yetişkinlerde kalp içi yapıların görülmesini temin eden tek noninvaziv metoddur. (8) M Mode ekokardiyografi ile sol ventrikül iç çapları ve duvar kalınlığı, atım volümü, ejeksiyon fraksiyonu, kas kitlesi, gerilebilme kabiliyeti ölçülebilmektedir. (15)

Sol ventrikül fonksiyonunun ekokardiyografik ölçümleri arasında en geçerli olanlar sol ventrikülün sistol sonu ve diastol sonu volümü, çapları, ekokardiyografik küçük eksenin kısalma yüzdesi ve çevresel myokard fibril kısalmasının ortalama hızıdır. (Vcf) (15,24,35) Sol ventrikül hipertrofisinin kesin noninvaziv tanınması isteniyorsa M Mode ekokardiyografi ile sol ventrikül kitlesi tayin edilmelidir. (26) Postmortem sol ventrikül ağırlığı ile, ekokardiyografik olarak ölçülen sol ventrikül kitlesi arasındaki ilişki araştırılmış ve iyi bir korelasyon tespit edilmiştir (Sensivite % 93 , Spesifite % 95). (23,26)

Normal erkeklerde sol ventrikül ağırlığı 203 gr. veya daha az, kadınlarda ise 141 gr. veya daha azdır. (23) Ayrıca postmortem anatomik sol ventrikül kitlesi ile ekokardiyografik ve anjiokardiyografik olarak ölçülen sol ventrikül kitlesi arasında önemli bir korelasyon tesbit edilmiştir. (12,10)

Sol ventrikül hipertrofisinin ekokardiyografik teşhisinde sol ventrikül kitlesinin tayini septal kalınlık ve sol ventrikül arka duvar kalınlığı tayininden çok daha sensitiftir. (23) Ekokardiyografide ölçülen sol ventrikül kitlesi sol ventrikül hipertrofisinin en iyi indikatörüdür. (23)

Daha önce ekokardiyografik olarak ölçülen sol ventrikül kitlesi ile elektrokardiyografik olarak sol ventrikül hipertrofisi voltaj kriteri arasındaki ilişki farklı neticelerle rapor edilmiştir.

Bennet ve Evans elektrokardiyografik voltaj kriteri ile ekokardiyogramdan tayin edilen sol ventrikül kitlesi arasında iyi bir korelasyon bulmuşlardır.

(23) Vine ve arkadaşları değişik prekordial voltaj kriterleri kullanarak ($SV_1 + RV_5$ veya RV_6) anjiokardiyografik olarak tayin edilen sol ventrikül kitlesi arasında çok yakın bir ilişki olduğunu göstermişler.(7)

Son yıllarda yapılan bir çalışmada İ.V.S. kalınlığı ile EKG de SV_1 ve RV_6 nin voltajı arasında iyi, sol ventrikül arka duvar kalınlığı ile EKG deki voltaj arasında önemsiz bir korelasyon olduğu gösterilmiştir.(7)

Baxley ve arkadaşları anjiyokardiografik olarak ölçülen sol ventrikül kitlesi ile EKG de intrinskoid defleksiyon arasında çok iyi bir korelasyon bulmuştur.(7) Rackley ve ark. sol ventrikül anatomik, ekokardiyografik ve anjiografik ölçümleri arasında iyi bir korelasyon tesbit etmişlerdir.(12) Son yıllarda yapılan bir çalışmada sol ventrikülün çapları ekokardiyografi ile ölçülmüş ve biplan anjiografik ölçümlerle karşılaştırılmış ejeksiyon fraksiyonu end diastolik çap arasında iyi bir korelasyon olduğu gösterilmiş. Çok yeni olarak Cahill ve ark. sol ventrikül sineanjiografi ve eko boyutları arasında çok iyi bir korelasyon göstermişlerdir.(8) Ayrıca ekokardiyografik ve anjiografik olarak sol ventrikül volümü ölçülmüş ve iyi bir korelasyon saptanmıştır.(42)

Yapılan bir çalışmada EKG de sol ventrikül hipertrofisi olan hastalarda QRS amplitüdü, süresi, ortalama aks yönü ile sol ventrikül kitlesi, volümü, duvar kalınlığı ve strok workleri karşılaştırılmış.(43) Sol ventrikül volümü ve kitlesi anjiokardiografik yöntemle saptanmış; EKG voltajı ile sol ventrikül kitlesi arasında önemli fakat yakın olmayan bir korelasyon saptanmış.(42)

End diastolik volüm, strok volüm, strok work ve duvar kalınlığı, total sol ventrikül volümü ile QRS amplitüdü arasındaki korelasyon daha az derecelerde idi. Sokolow ve Grand'ın sol ventrikül hipertrofisi voltaj kriterinin anatomik hipertrofi ile % 68 uygunluk gösterdiği, QRS vektörünün yönü ile önemli bir ilişki göstermediği tesbit edilmiştir.(42)

Materyal ve Metod

Çalışma A.Ü.Tıp Fakültesi Kardiyoloji kliniği, T.Y.İ.H. hemodinami ve ekokardiyografi ve H.Ü.Tıp Fakültesi ekokardiyografi laboratuvarında aort yetmezliği olan 17 olguda yapıldı. Olguların 12 si erkek 5 i kadın olup yaşları 17-55 arasında idi. (Ort. 30) Bütün olgular sinüzal ritimde olup ek kapak hastalığı yoktu. Hemodinamik ve ekokardiyografik çalışmalar arka arkaya 24 saat içinde uygulandı.

Sol kalp kateterizasyonu steril koşullarda ve lokal anestezi altında brakial arterden arteriotomi ile girilerek sol kalp kateterizasyonu ve sol ventrikülografi yapıldı. Sağ kalp kateterizasyonu da aynı koldan vena basilikadan girilerek yapıldı.

Basınçlar sol ventrikülografiden önce electronic for medicine model DR 8 fotografik kaydedici ile 50 mm/sn hız ile yazdırıldı. Sol ventrikül basınçları ekstrasistol veya onu izleyen kompleksler dışındaki art arda gelen en az 5 normal kompleksden ölçüldü.

Diastol sonu basıncının hesabı için elektrokardiogramın R dalgasının tepesinden indirilen dik çizginin basınç eğrisini kestiği nokta esas alındı. Sol ventrikül sinoanjiografisi ventrikül içine 65-70 cm³ (% 76 lık ürografin) (N,N-diasetil-3,5 diamino-2,4,6 trioda benzoik asidin sodyum ve metil glukamin tuzlarının karışımı) "Simens contract-3 " otomatik enjektörü ile saniyede 8-12 ml verilerek çekildi. 30,35 mm lik Orwe Np-55 sine filimleri kullanıldı.

Sol Ventrikül Volüm Ölçümü:

Sol ventrikül volümü Dodge ve Sandler tarafından geliştirilen elipsoid model tipi, Green ve ark.larının belirttiği yöntemle, tek planda sağ ön oblik pozisyona uyguladıkları area-lenght yöntemi ile sineanjiografiden hesaplandı. (5) Sineanjiografik görüntüler Taga-Arne aleti ile grit ile kaydedilmiş olan 1 cm² lik alana uyacak şekilde düzeltme yapılarak ekrana yansıtıldı. Ekstrasistol veya bunu izleyen atımlar volüm ölçümünde kullanılmadı. Aynı kalp döneminin sistol vediaistol sonundaki görüntülerden ventrikül kenarındaki papiller kas ve trabeküllerin yaptığı girintiler göz önüne alınmadan ventrikül kenarları çizildi. Planimetre ile her iki alan hesaplandı. Aort kökünden geçen doğrultunun orta noktası ile ventrikülün en uzak noktasını birleştiren doğru ventrikülün uzun eksen olarak alındı.

Bulunan veriler area-lenght yöntemine uygulandı. $V = \frac{\pi}{6} \cdot LD^2$, $V = \text{Volüm}$,
 $L = \text{Ölçülen en uzun eksen}$, $D = \text{Kısa eksen veya genişliktir}$.

Elips eşitliğinden ($4A/ L$) hesaplanır.

$A = \text{Planimetre ile hesaplanan alan formülü kısaltılır ise : } V = 0.85 \cdot A/L$ bulunur.

Bulunan volüm değerleri vücut alanına bölünerek düzeltildi. Diastol sonu volümden sistol sonu volüm çıkarılarak atım volümü ve atım volümünün diastol sonu volüme bölünmesi ile de ejeksiyon fraksiyonu hesaplandı.

$$\text{Ejeksiyon Fraksiyonu} = \frac{\text{Atım Volümü}}{\text{Diastolik Volüm}}$$

Ekokardiografik çalışma yeterli şekilde karartılmış bir odada yapıldı. Hasta sırt üstü düz veya 45° eğimle yatarken ve gerektiğinde sola döndürülerek yapıldı. Sternumun sol kenarında 3-4. interkostal aralığa cilt üzerine aquasonic macun sürüldükden sonra çevireç (Tranducer) yerleştirildi. Aort, mitral kapakların kaydı yapıldı. Daha sonra korda tendinealar seviyesinde septum, sol ventrikül arka duvar iyi belirlenecek şekilde sol ventrikül ekokardiogramı kaydedildi. Ekokardiografik kayıtdan, sistol sonu çap (SSÇ), Diastol sonu çap (DSÇ), sol ventrikül arka duvar kalınlığı ve septum kalınlığı hesaplandı. (I5-34) Ayrıca bu ölçümlerden sistol sonu volüm (SSV), diastol sonu volüm (DSV), Atım volümü (AV), ejeksiyon fraksiyonu (Ej.F.), Sol ventrikül kitlesi (MASS) hesaplandı.

Çalışmamızda kullandığımız ölçümler:

Ventrikül Boyutları:

I- Diastol sonu (Dd) ve sistol sonu çap (Ds)

Sol ventrikül sistol sonu çapı: İnterventriküler septumun arka duvara en yakın olduğu yerden sol ventrikül endokardına dik indirilir. Bu dik çizginin sol ventrikül endokardını kestiği nokta, septum arasındaki mesafe sistol sonu çaptır. Normalde 2.45- 3.67 cm dir.

Sol ventrikül diastol sonu çapı: EKG deki R dalgasının tepesinden indirilen dik çizginin interventriküler septum ve sol ventrikül endokardını kestiği nokta arasındaki mesafedir. Normalde 3.5 - 5.5 cm arasında değişir.

Sol ventrikül sistolik ve diastolik volümü, sol ventrikülün sistolik ve diastolik çapları esas alınarak yapıldı. (I5)

$$V = 7 / (2.4 + D) \times D^3$$

V= volüm , D= ekokardiografik ölçümlerde internal çap , 2.4= volüm tayininde kullanılan sabite sayısı , sonuç cm³ olarak ifade edildi.

Diastolik volümden sitolik volüm çıkarılarak atım volümü bulundu. Bundan ejeksiyon fraksiyonu hesaplandı.(15-34)

Ejeksiyon Fraksiyonu=Atım volümü/Diastolik volümdür.

Sol ventrikül arka duvar kalınlığı ve septum kalınlığı, sol ventrikül ekokardiogramından EKG deki QRS kompleksinin tepesinden indirilen dikin myokardial ekoyu kestığı doğru parçası üzerinden ölçülerek bulunan faktörle çarpıldı ve cm olarak ifade edildi. (15-34)

Fraksiyonel kısalma: (Fk) Bu indeks bazı çalışmalarda ventrikül iç çap kısalma yüzdesi şeklinde tanımlanmaktadır.

$$Fk = \frac{Dd - Ds}{Dd} \times 100 \quad \text{şeklinde formüle edilmektedir.}$$

Myokardial kontraktilite bozukluğunu değerlendirmede ejeksiyon fraksiyonuna oranla daha değerlidir. Fraksiyonel kısalma birim uzunluk başına myokardial kısalmanın büyüklüğünü ve hızını yansıtır. Normal değerleri: % 33.5 ± 4.4 — 39 ± 8 arasındaadır. Kalp yetmezliğinde önemli derecede azalma gösterir.

Sol ventrikül myokard lifi ortalama kısalma hızı (Sirkumferensial fibril kısalma hızı): Bu index sol ventrikül iş gücünün değerlendirilmesinde güvenilir ve en fazla kullanılan eko indeksidir. Hem myokard lif kısalma miktarını ve hem de zaman etkenini içerir. Normal sol ventrikül fonksiyonlarını anormalden ayırma özelliğine sahiptir.(15) Normal değerleri 1.22 ± 0.12 - 1.29 ± 0.3 çevre/sn dir.

İnvaziv yöntemle sol ventrikül bozukluğu saptanan vakalarda, belirgin şekilde azalma gösterirken, diastolik yüklenmelerde arttığı bildirilmiştir.(15) Myokart fonksiyonlarını yansıtan iyi bir index olarak kabul edilir.

Sol ventrikül kitlesi ise PEN formülünden hesaplanmıştır.

$$\text{Sol ventrikül kitlesi(Mass)} = 1.04 \times 10^{-3} [(Ds + SVADK + IVS)^3 - (Ds)^3] - 13.6$$

Bulgular

Bu bölümde aort yetmezliği olan 17 olgunun elektrokardiografik, hemodinamik ve ekokardiografik bulguları ile bunların istatistikî sonuçları sunulmuştur. Olguların 5'i kadın 12'si erkek olup yaşları 17-44 arasında, yaş ortalamaları 30 idi.

Tablo-I de olgulara ait elektrokardiografik, hemodinamik, ekokardiografik bulgular gösterilmiştir.

Tablo ve şekillerin incelenmesinden de anlaşılacağı üzere bu çalışmanın sonunda aşağıdaki sonuçlar saptanmıştır.

EKG deki $SV_1 + RV_5$ ile ekokardiografideki sistol sonu çap (SSÇ) arasındaki korelasyon anlamlı bulunmuştur. ($P < 0.05$) (Şekil-2)

EKG deki $SV_2 + RV_6$ ile ekokardiografideki sistol sonu çap (SSÇ) arasındaki korelasyon anlamlı bulunmuştur. ($P < 0.001$) (Şekil-2)

EKG deki $SV_1 + RV_5$ ile ekokardiografideki diastol sonu çap (DSÇ) arasındaki korelasyon anlamlı bulunmuştur. ($P < 0.001$) (Şekil-1)

EKG deki $SV_2 + RV_6$ ile ekokardiografideki diastol sonu çap (DSÇ) arasındaki korelasyon anlamlı bulunmuştur. ($P < 0.001$) (Şekil-1)

EKG deki $SV_2 + RV_6$ ile ekokardiografideki interventriküler septum kalınlığı (İVSK) arasındaki korelasyon anlamlı bulunmuştur.

($P < 0.01$) (Şekil-3)

EKG deki $SV_1 + RV_5$ ile ekokardiografideki İVSK arasındaki korelasyon anlamlıdır. ($P < 0.05$) (Şekil-3)

EKG deki $SV_2 + RV_6$ ile ekokardiografideki sol ventrikül arka duvar kalınlığı (SVADK) arasındaki korelasyon önemsizdir. ($P < 0.1$)

EKG deki $SV_1 + RV_5$ ile ekokardiografideki SVADK arasındaki korelasyon önemlidir. ($P < 0.02$) (Şekil-4)

EKG deki $SV_1 + RV_5$ ile ekokardiografideki Sistol sonu volüm (SSV) arasındaki korelasyon anlamlıdır. ($P < 0.005$) (Şekil-5)

EKG deki $SV_2 + RV_6$ ile ekokardiografideki SSV arasındaki korelasyon anlamlıdır. ($P < 0.001$) (Şekil-6)

EKG deki $SV_1 + RV_5$ ile ekokardiografideki atım volümü (AV) arasındaki korelasyon anlamsızdır. ($P < 0.2$)

EKG deki $SV_2 + RV_6$ ile ekokardiografideki AV arasındaki korelasyon anlamsızdır. ($P < 0.2$)

EKG deki SV_1+RV_5 ile ekokardiografideki DSV arasındaki korelasyon anlamlıdır. ($P<0.005$) (Şekil-7)

EKG deki SV_2+RV_6 ile ekokardiografideki DSV arasındaki korelasyon anlamlıdır. ($P<0.001$) (Şekil-8)

EKG deki SV_1+RV_5 ile ekokardiografideki ejeksiyon fraksiyonu arasındaki korelasyon anlamsızdır. ($P<0.1$) ; SV_2+RV_6 ile eko ejeksiyon fraksiyonu arasındaki korelasyon anlamlıdır. ($P<0.02$) (Şekil-9)

EKG deki QRS aksisi ile ekokardiografideki diastol sonu volüm, sistol sonu volüm, atım volümü, diastol sonu çap, sistol sonu çap, İVS kalınlığı, sol ventrikül kitlesi arasındaki korelasyon anlamsız bulunmuştur.

EKG deki SV_1+RV_5 ile ekokardiografideki sol ventrikül kitlesi arasındaki korelasyon anlamlıdır. ($P<0.001$) (Şekil-10)

EKG deki SV_2+RV_6 ile ekokardiografideki sol ventrikül kitlesi arasındaki korelasyon anlamlıdır. ($P<0.001$) (Şekil-10)

EKG deki SV_1+RV_5 ve SV_2+RV_6 ile ekokardiografide m^2 başına düşen sol ventrikül kitlesi arasındaki korelasyon anlamlıdır. ($P<0.001$) (Şekil-II)

EKG deki SV_2+RV_6 ile anjiokardiografideki diastol sonu basınç (DSB) arasındaki korelasyon anlamlıdır. ($P<0.05$) (Şekil-12)

EKG deki SV_1+RV_5 ile anjiokardiografideki DSB arasındaki korelasyon anlamsızdır.

EKG deki SV_1+RV_5 ile anjiokardiografideki sistol sonu volüm (SSV) arasındaki korelasyon anlamlıdır. ($P<0.02$) (Şekil-13)

EKG deki SV_2+RV_6 ile anjiokardiografideki SSV arasındaki korelasyon anlamlıdır. ($P<0.001$) (Şekil-13)

EKG deki SV_1+RV_5 ile anjiokardiografideki diastol sonu volüm arasındaki korelasyon anlamlıdır. ($P<0.01$) (Şekil-14)

EKG deki SV_2+RV_6 ile anjiokardiografideki DSV arasındaki korelasyon anlamlıdır. ($P<0.001$) (Şekil -15)

EKG deki SV_1+RV_5 ile anjiokardiografideki ejeksiyon fraksiyonu arasındaki korelasyon anlamlıdır. ($P<0.001$) (Şekil-16)

EKG deki SV_2+RV_6 ile anjiokardiografideki ejeksiyon fraksiyonu arasındaki korelasyon anlamlıdır. ($P<0.005$) (Şekil-17)

EKG deki SV_1+RV_5 ve SV_2+RV_6 ile anjiokardiografideki atım volümü arasındaki korelasyon anlamsızdır. (P<0.1)

EKG deki QRS aksisi ile anjiokardiografideki ejeksiyon fraksiyonu, sistol sonu volüm, diastol sonu volüm, diastol sonu basınç arasındaki korelasyon önemsizdir.

Anjiokardiografideki SSV ile Ekokardiografideki SSV arasındaki korelasyon anlamlıdır. (P<0.001) (Şekil-18)

Anjiokardiografideki DSV ile ekokardiografideki DSV arasındaki korelasyon anlamlıdır. (P<0.001) (Şekil-19)

Anjiokardiografideki ejeksiyon fraksiyonu ile ekokardiografideki ejeksiyon fraksiyonu arasındaki korelasyon anlamlıdır. (P<0.001) (Şekil-20)

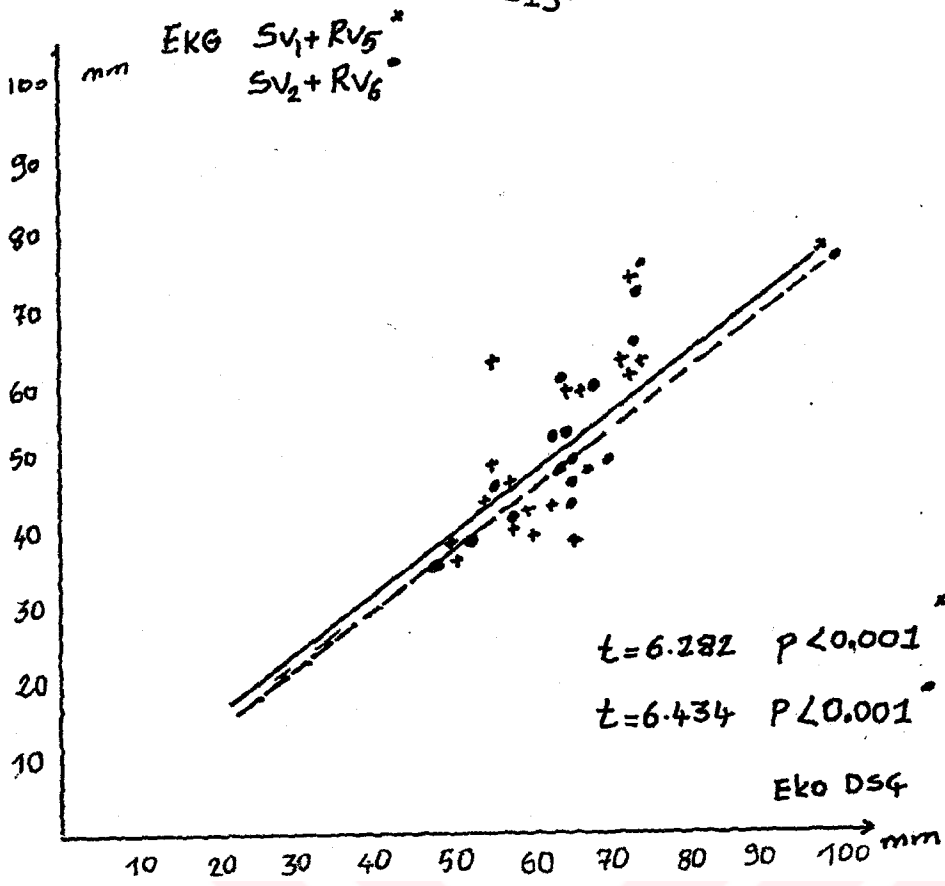
Anjiokardiografideki atım volümü ile ekokardiografideki atım volümü arasındaki korelasyon anlamlıdır. (P<0.001) (Şekil-21)

.....EKG..... Hemodinamik Bulgular Ekokardiyografik Bulgular.....

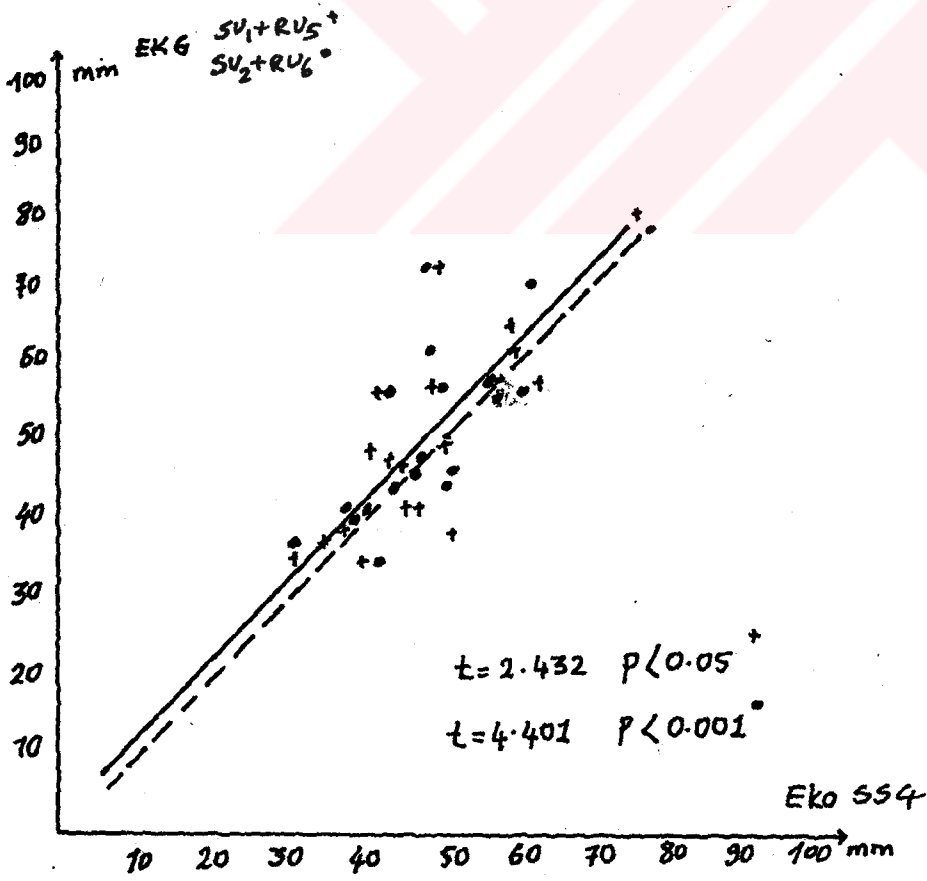
Vaka No. Cins	SV ₂ +RV ₆ (mm)	SV ₁ +RV ₅ (mm)	Aks	VA (m ²)	DSB (mmHg)	SSV(cm ³)	DSV(cm ³)	AV(cm ³)	Ej. Fr. (%)	SSÇ(mm)	DSÇ(mm)	SSV(cm ³)	DSV(cm ³)	AV(cm ³)	Ej. Fr.(%)	Vef (cire./sn)	Mass(gr)	Küçük çaplı % değişimi	SVADK(mm)	İVSK(mm)	(Sol vent. mass/m ²)
I-E	45	50	-45	I.72	5	84	169	85	49	50	66	109	219	101	57	0.42	277	24	10.3	6.5	161
2-K	35	35	+30	I.78	14	41	82	41	49	50	51	78	78	40	51	0.41	146	21	3.4	6.5	32
3-E	44	49	-45	I.72	6	27	113	86	69	43	56	68	109	58	55	0.41	316	23	15.5	5.6	177
4-E	48	61	+45	I.72	12	123	231	108	47	60	72	135	229	96	41	0.39	319	16	99	7.5	181
5-E	42	40	-45	I.76	11	35	105	70	66	39	59	59	113	76	67	0.54	194	33	8.0	5.9	110
6-E	45	42	-30	176	7	74	157	83	52	45	60	74	150	96	58	0.43	243	25	9.0	8.4	138
7-K	36	35	-20	160	12	65	191	126	56	30	50	50	109	108	57	0.70	147	40	8.4	7.0	91
8-E	59	58	-45	176	8	94	223	129	57	41	65	81	218	118	54	0.68	304	36	9.4	9.0	172
9-K	-	-	+60	I.78	13	53	138	85	61	21	44	48	135	39	64	0.66	-	52	6.0	7.0	-
10-K	42	38	-30	I.40	7	119	240	121	50	38	61	57	247	130	52	0.45	214	37	8.0	7.4	152
11-E	48	42	-45	I.00	3	116	283	167	59	47	64	108	148	159	59	0.43	279	26	9.1	8.5	279
12-E	46	38	+45	I.72	17	120	200	80	42	51	66	142	206	64	34	0.64	396	22	11.0	8.0	189
13-E	64	74	-45	I.70	19	128	266	138	51	49	75	128	257	129	47	0.80	453	34	12.1	8.4	266
14-E	43	50	+30	I.88	16	100	192	92	47	40	66	95	204	109	53	0.73	310	39	9.3	9.0	165
15-E	73	66	-45	I.44	20	140	287	147	50	59	76	146	288	142	49	0.44	450	22	11.0	9.0	312
16-K	59	58	-45	168	19	139	239	100	44	50	67	140	238	98	41	0.60	277	25	8.4	8.0	164
17-E	71	58	-30	182	24	172	265	93	34	62	75	182	256	74	28	0.60	373	17	9.1	8.5	204

VA.....Vücut Alanı
 DSB...Diastol Senu Basinci
 SSV...Sistol Senu Volümü
 DSV...Diastol Senu Volümü
 AV.....Atim Volümü
 Ej.Fr.Ejeksiyon Fraksiyonu
 SSÇ...Sistol Senu Çap
 DSÇ...Diastol Senu Çap
 SVADK...Sol Vent.arka duvar kalınlığı
 İVS...İnterventriküler septum "
 Vef...Sirkulereniel fibril
 kısımla hızı

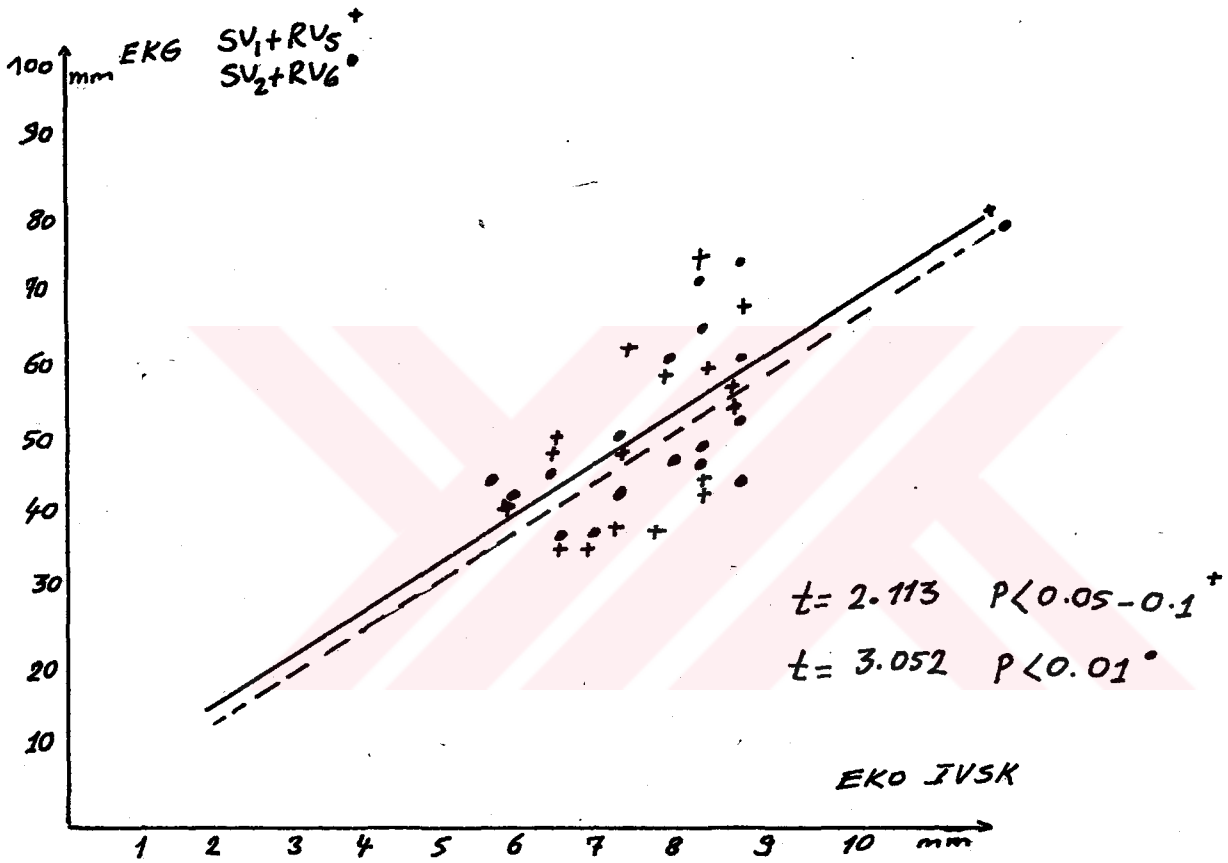
Tablo-I



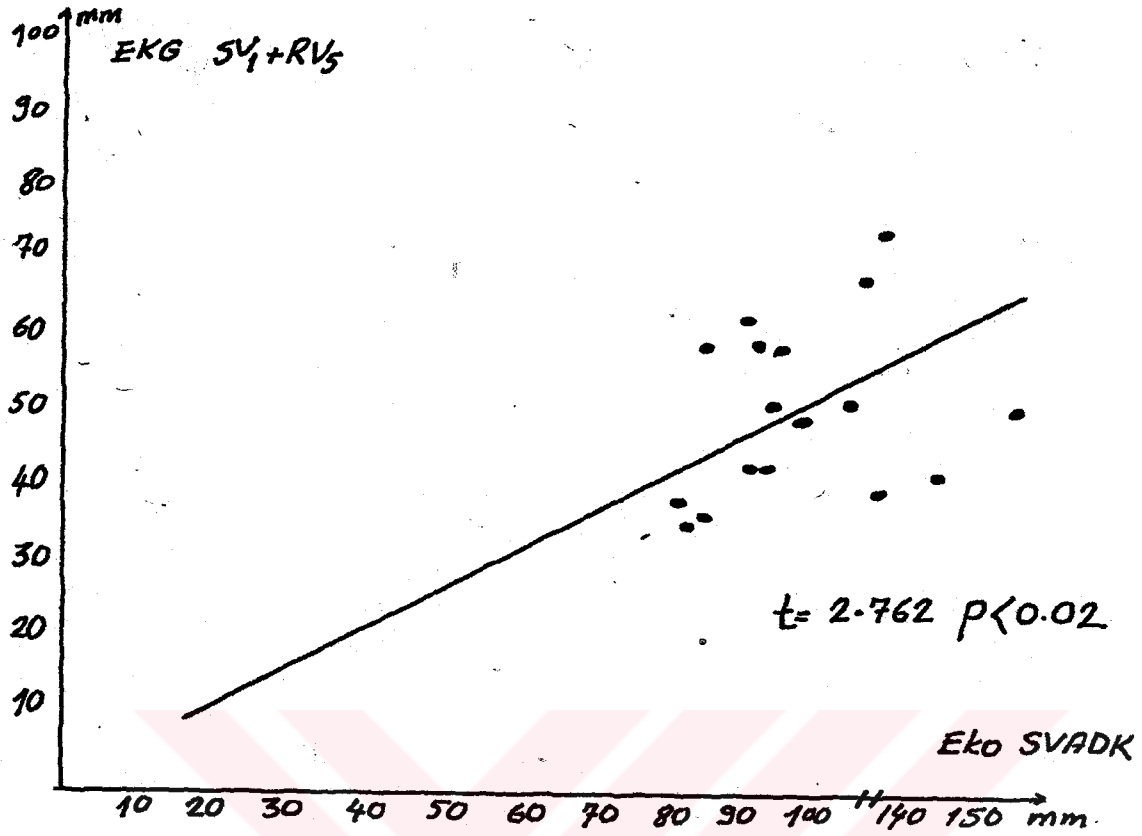
Şekil-1



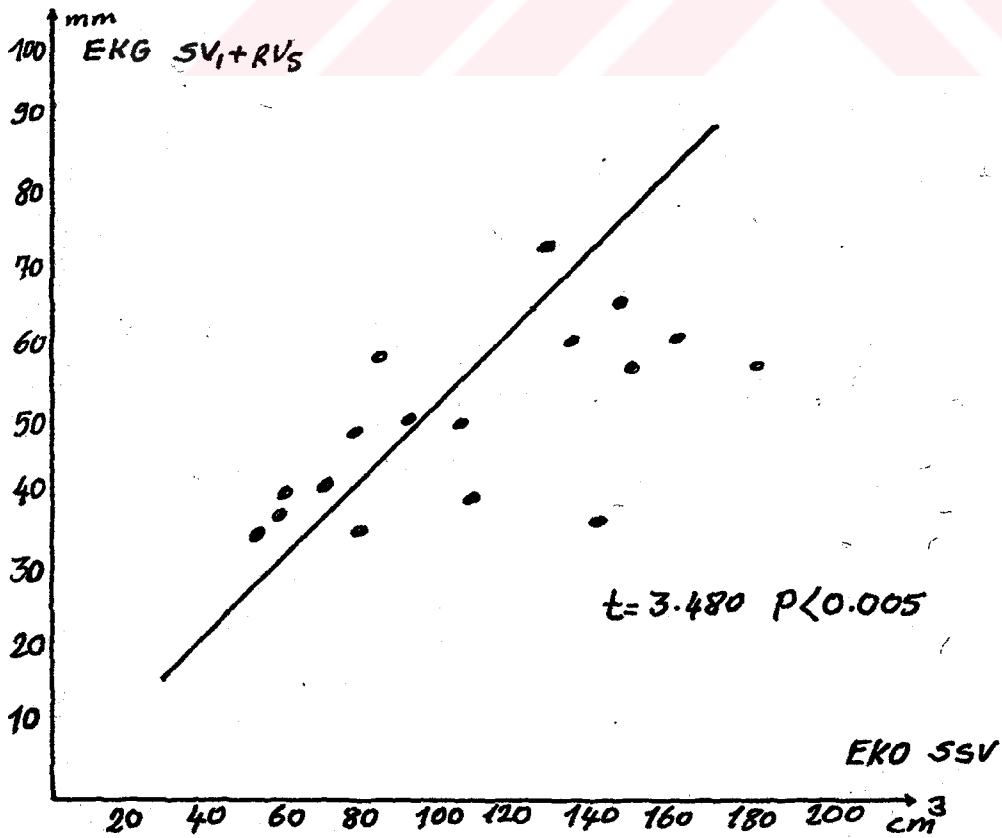
Şekil-2



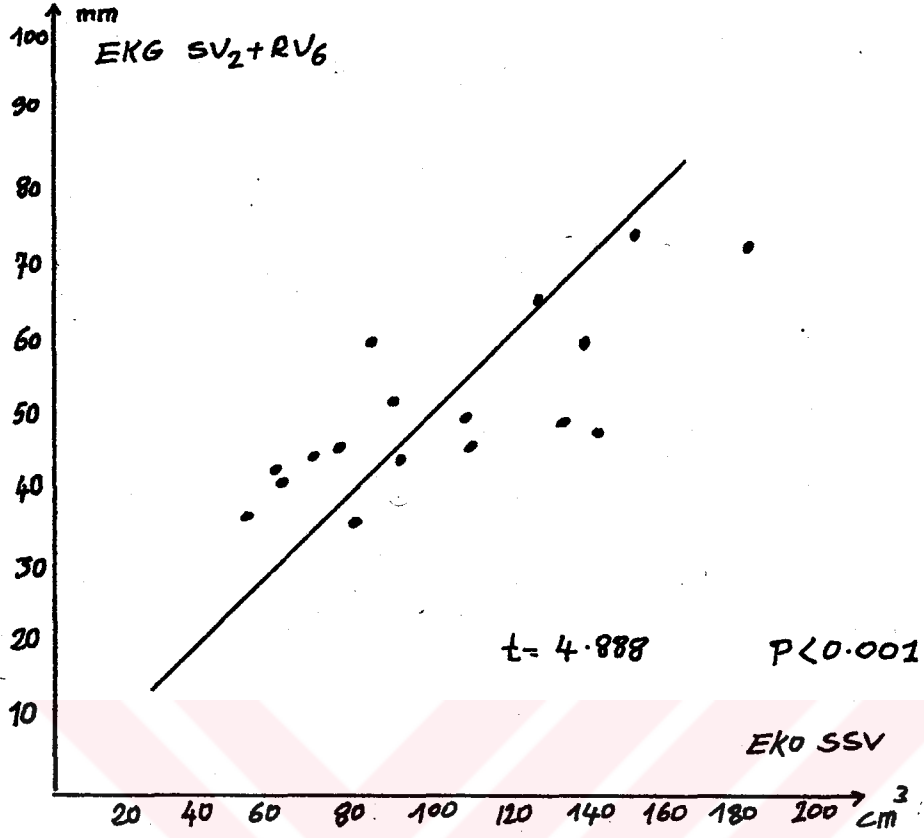
Şekil-3



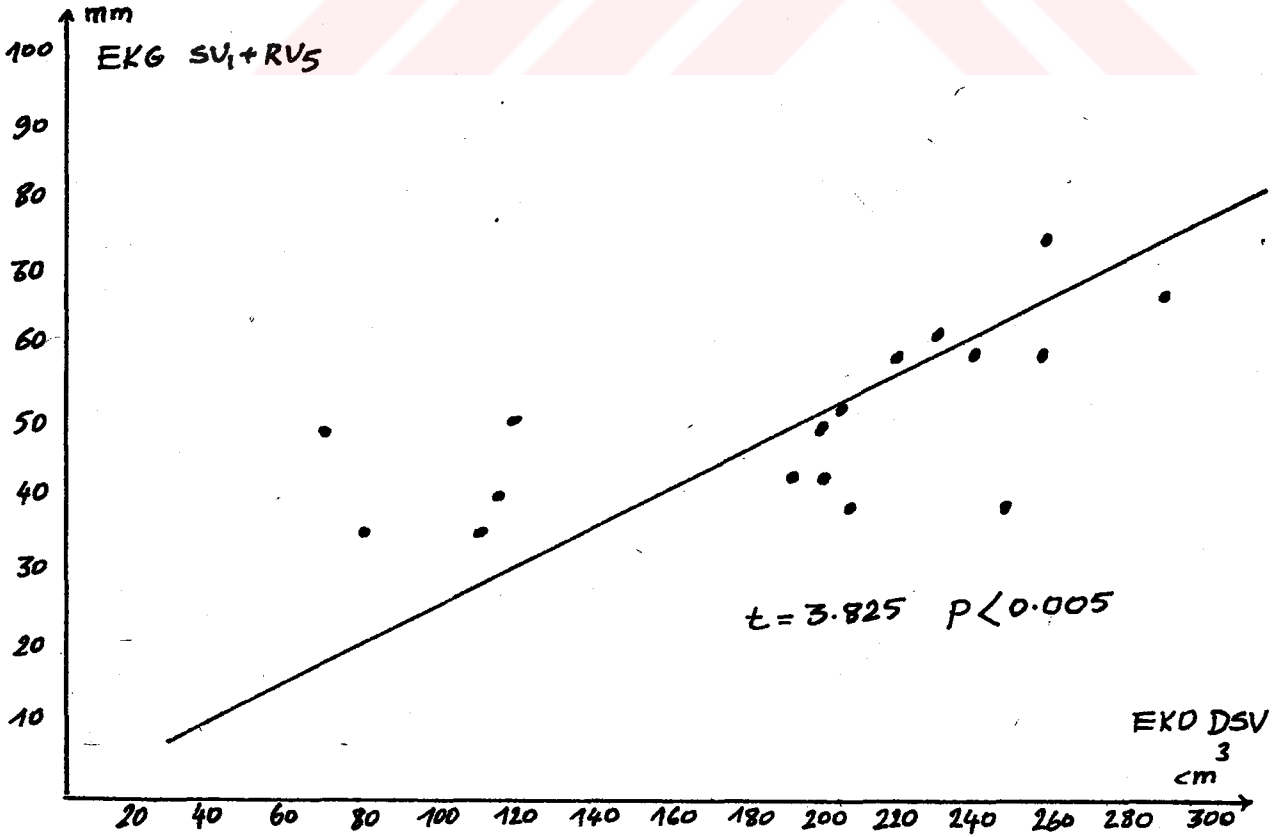
Şekil-4



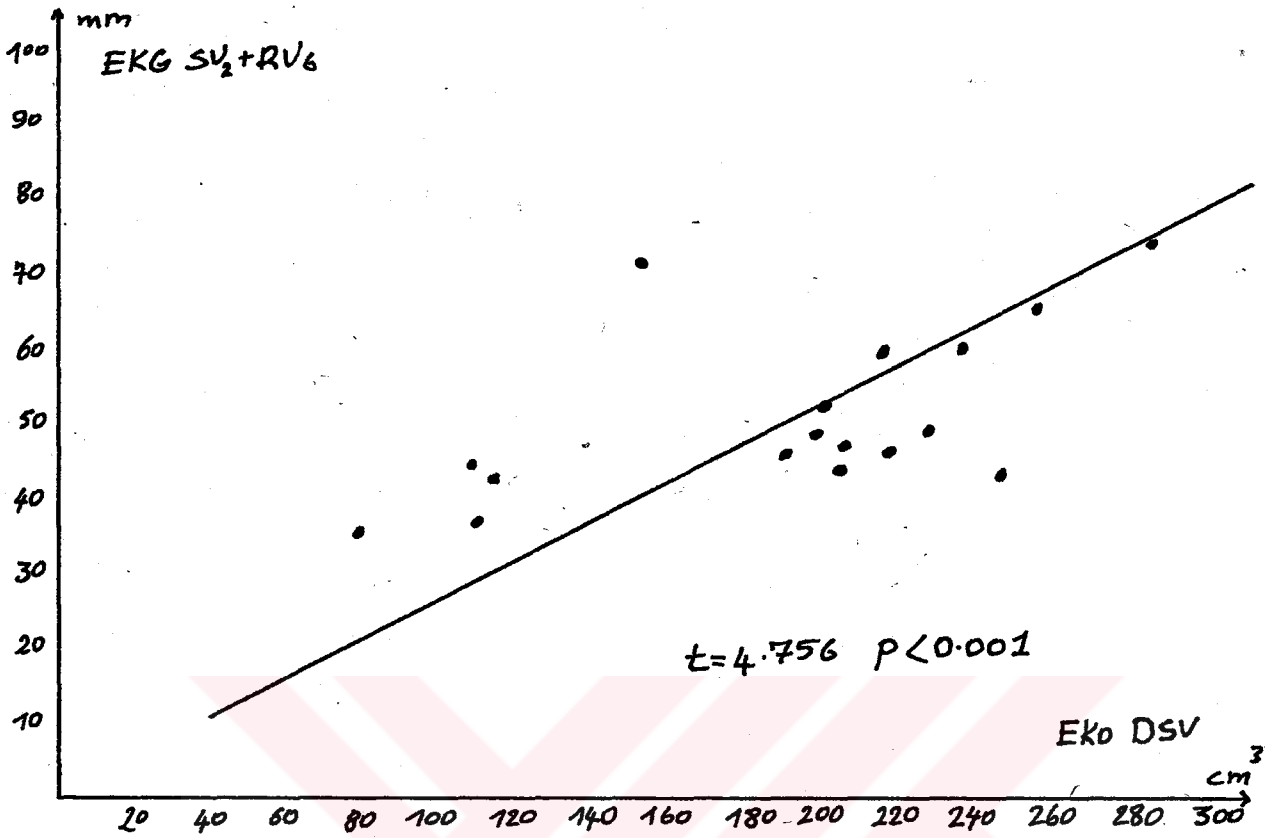
Şekil-5



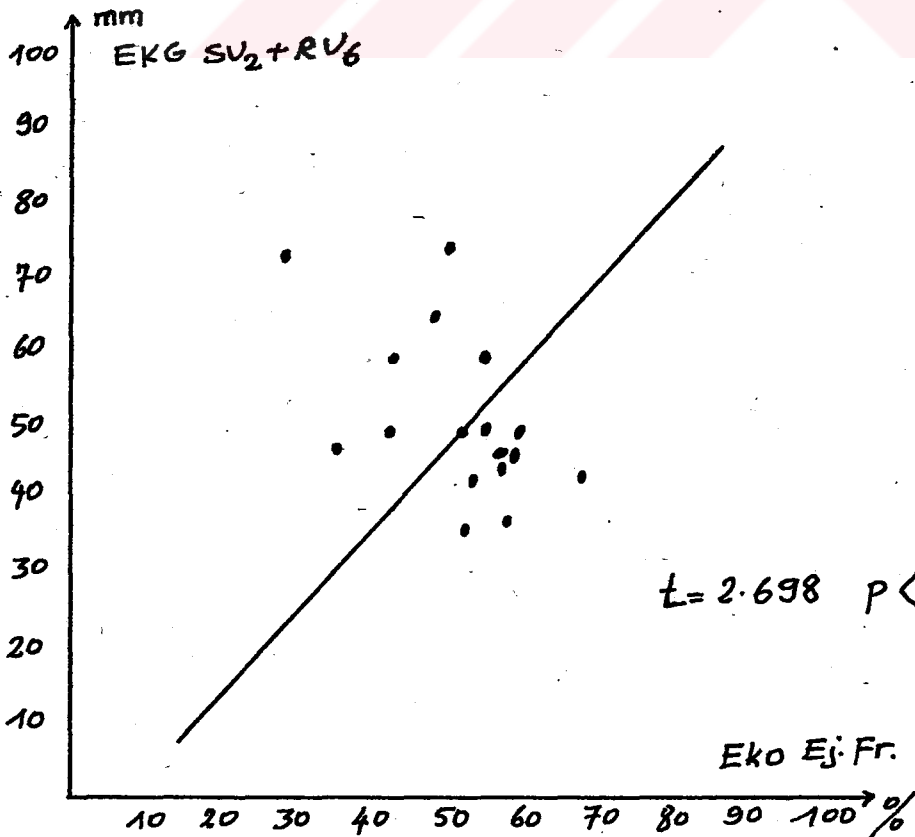
Şekil-6



Şekil-7

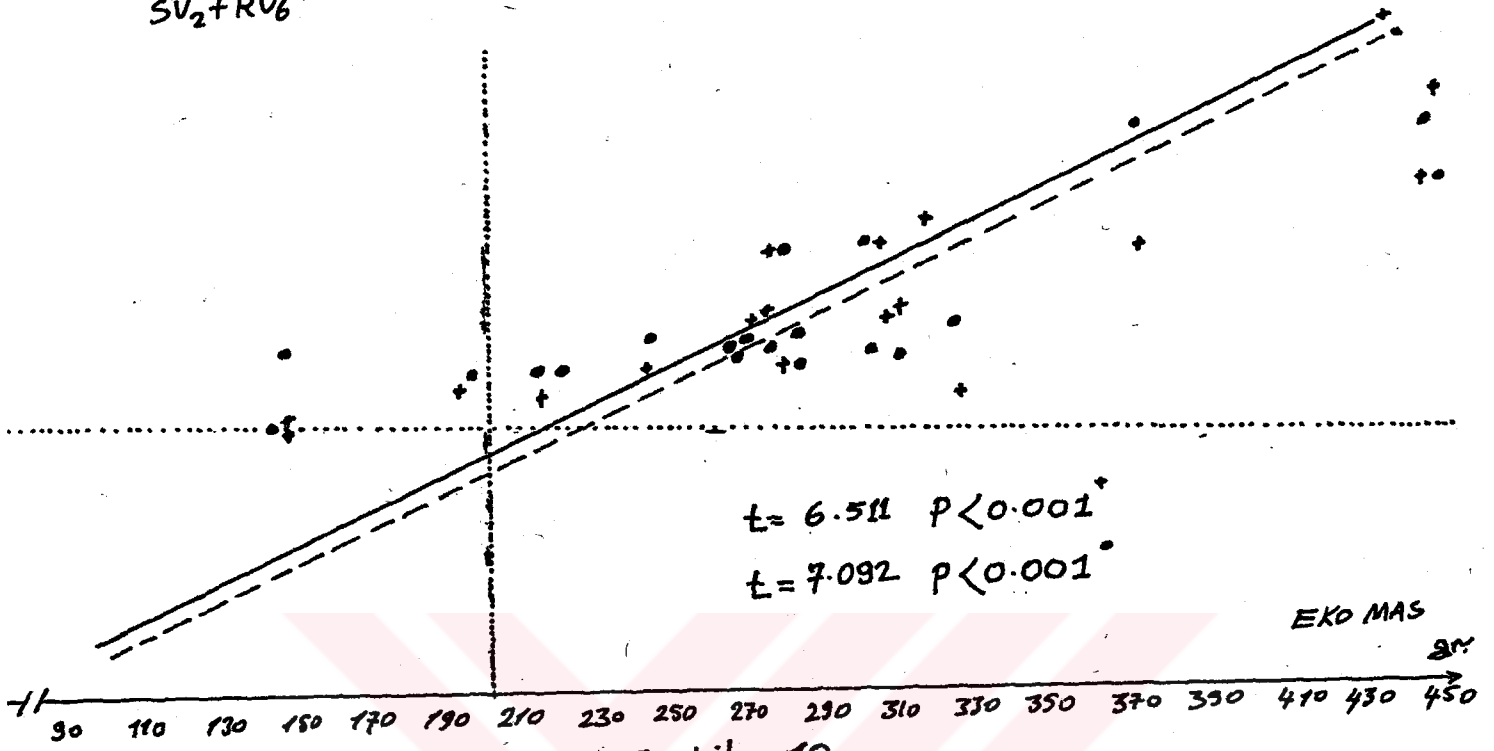


Şekil-8



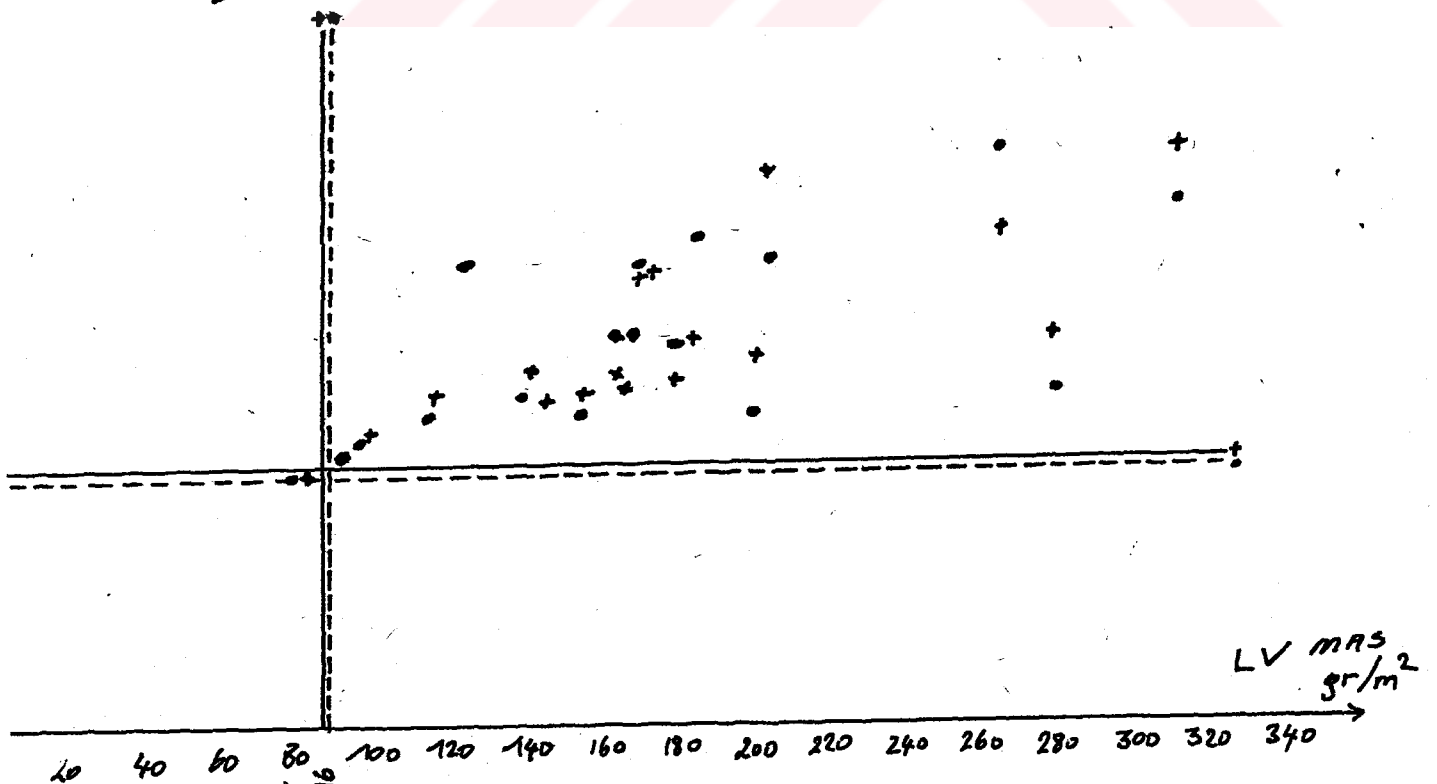
Şekil-9

mm
EKG SV₁+RV₅
SV₂+RV₆

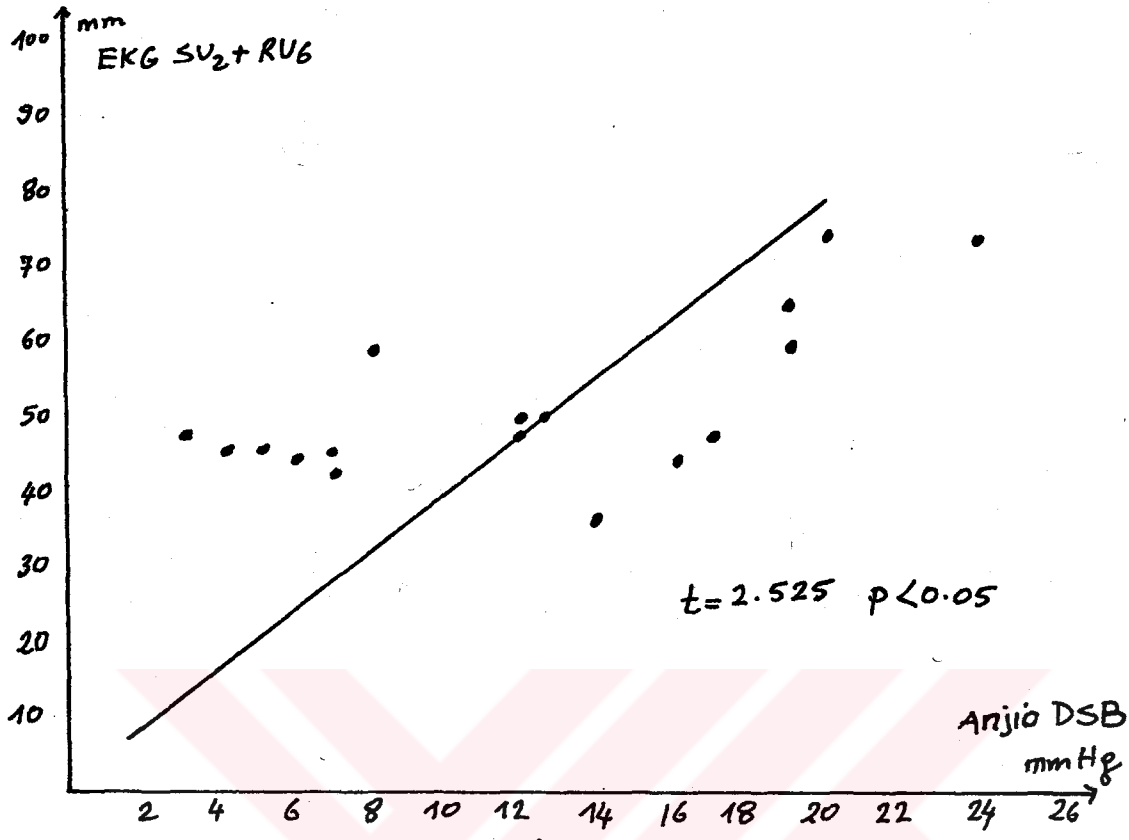


Şekil-10

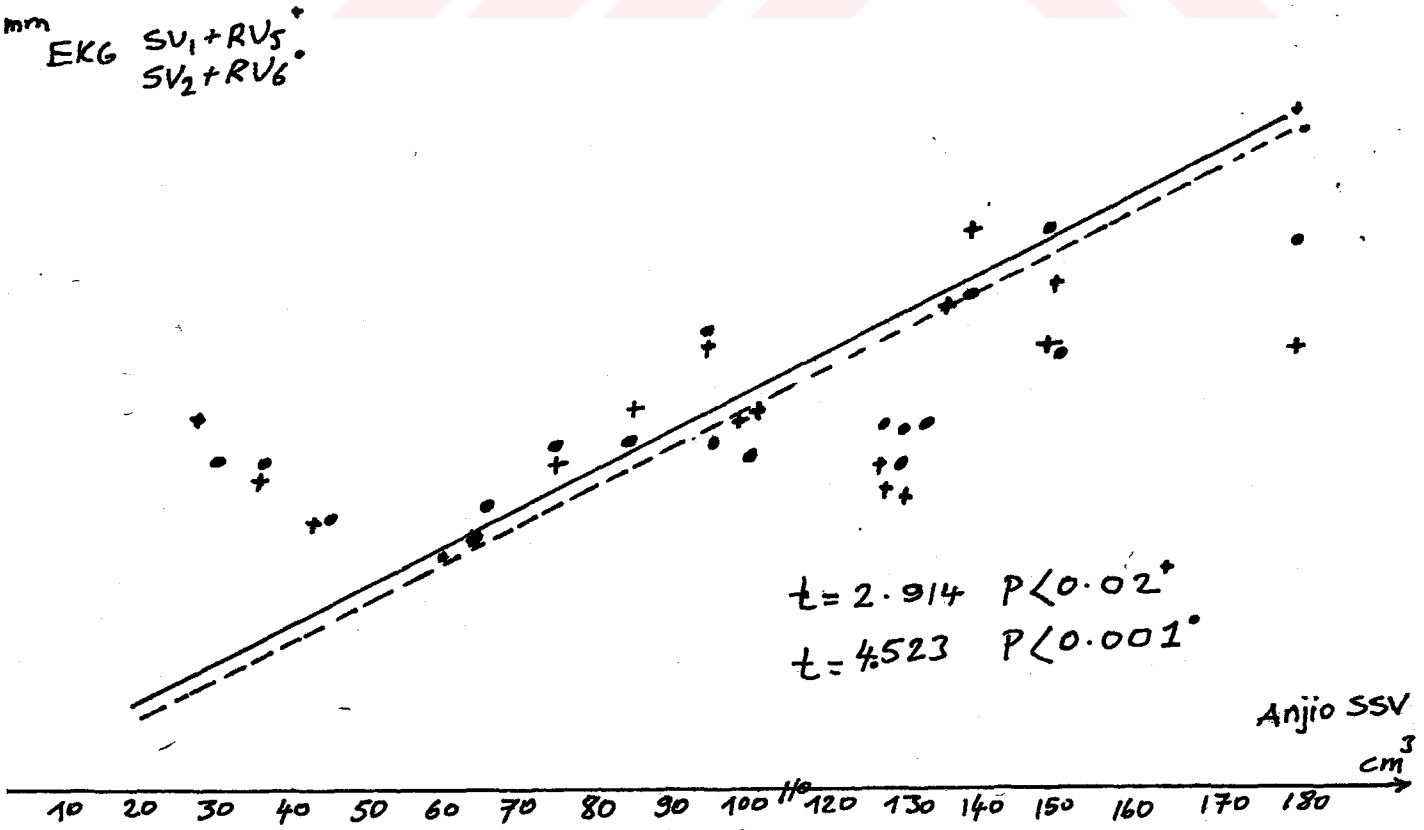
mm
EKG SV₁+RV₅
SV₂+RV₆



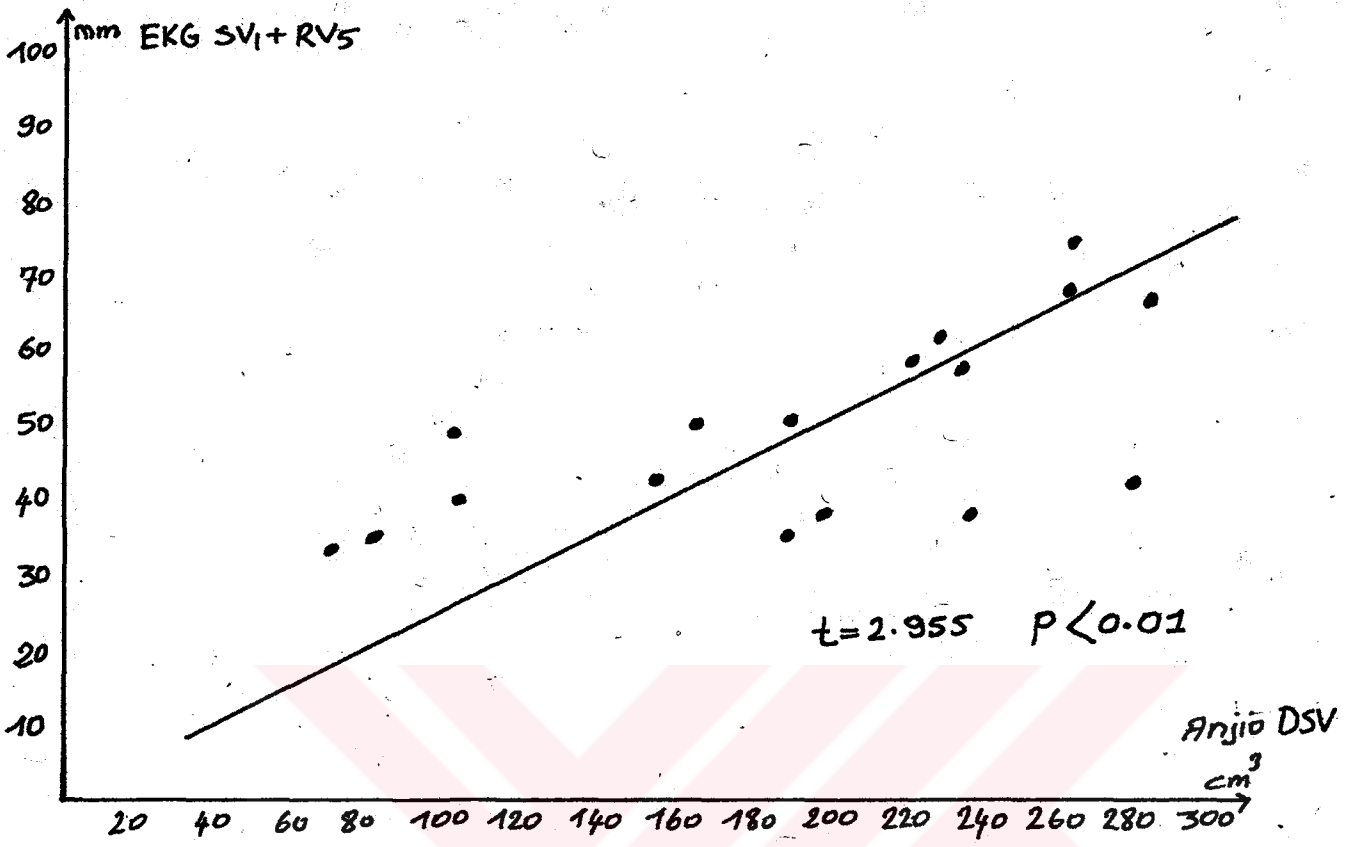
Şekil-11



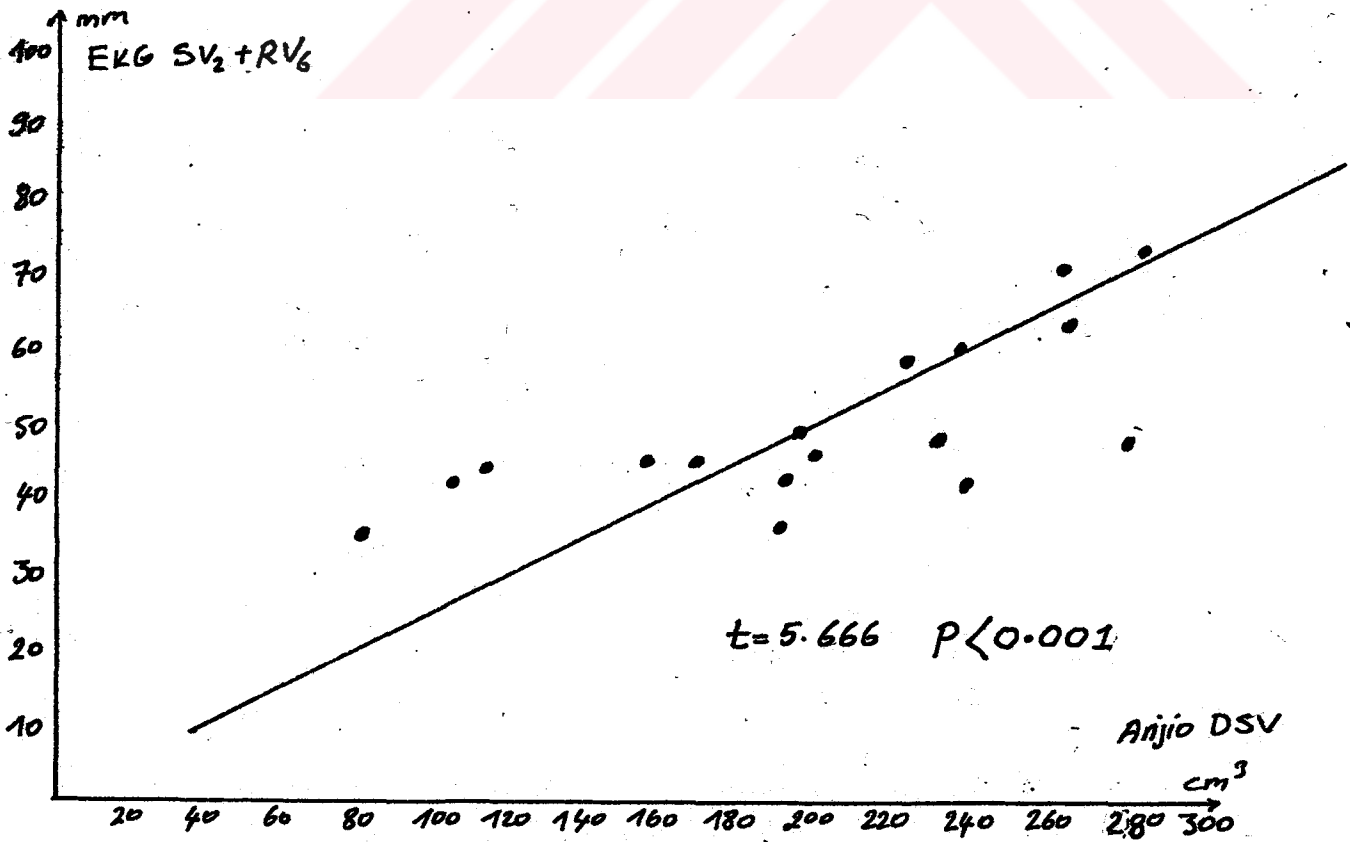
Şekil-12



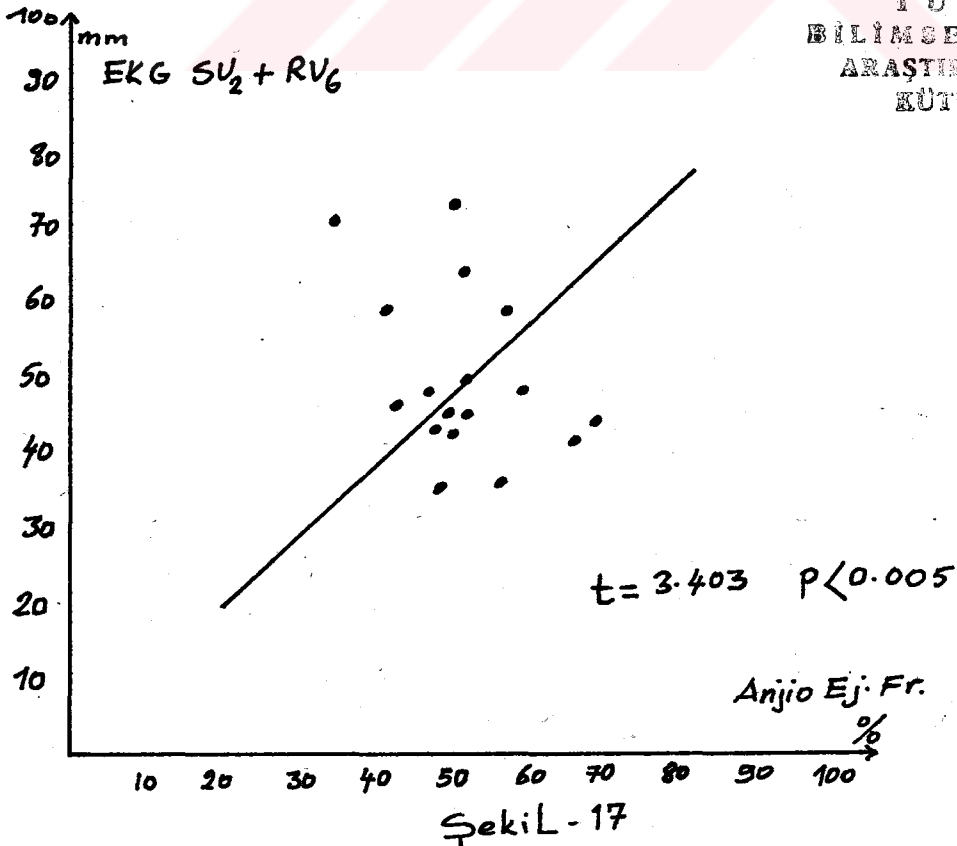
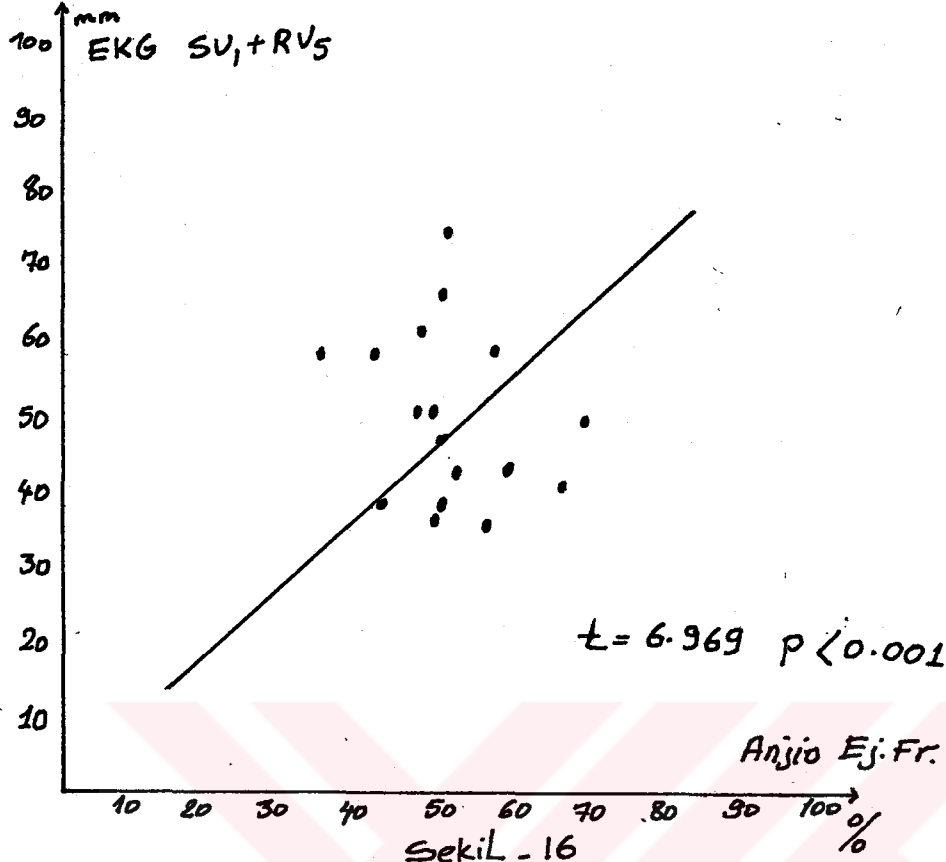
Şekil-13



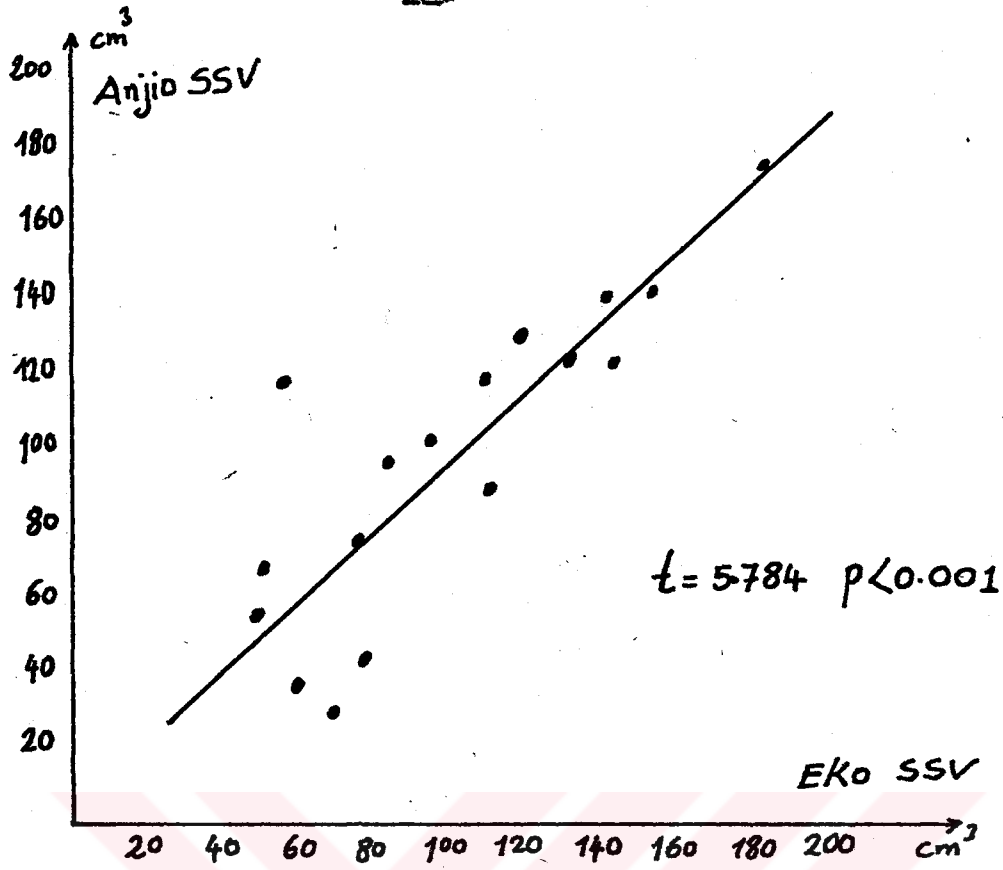
Şekil-14



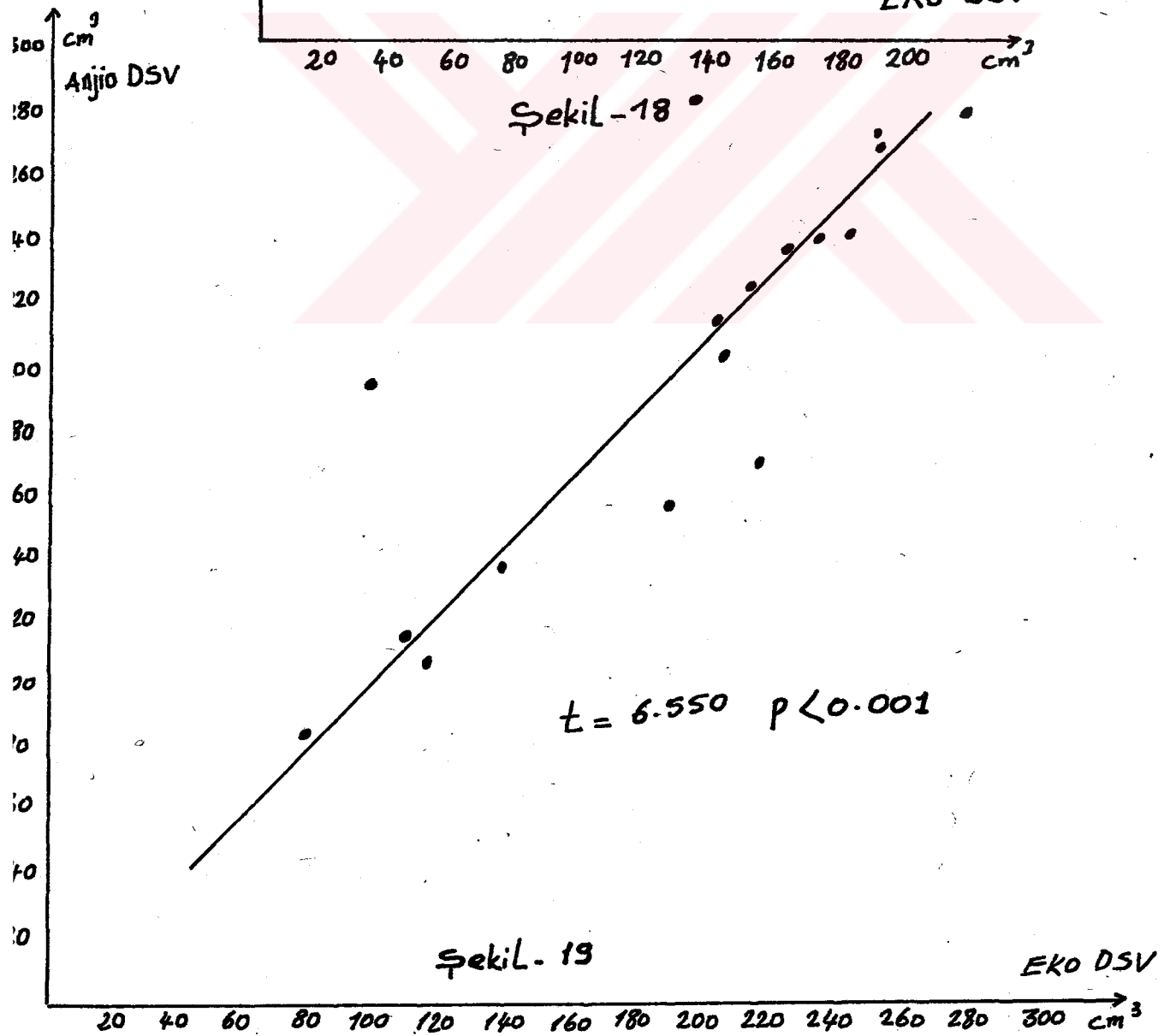
Şekil-15



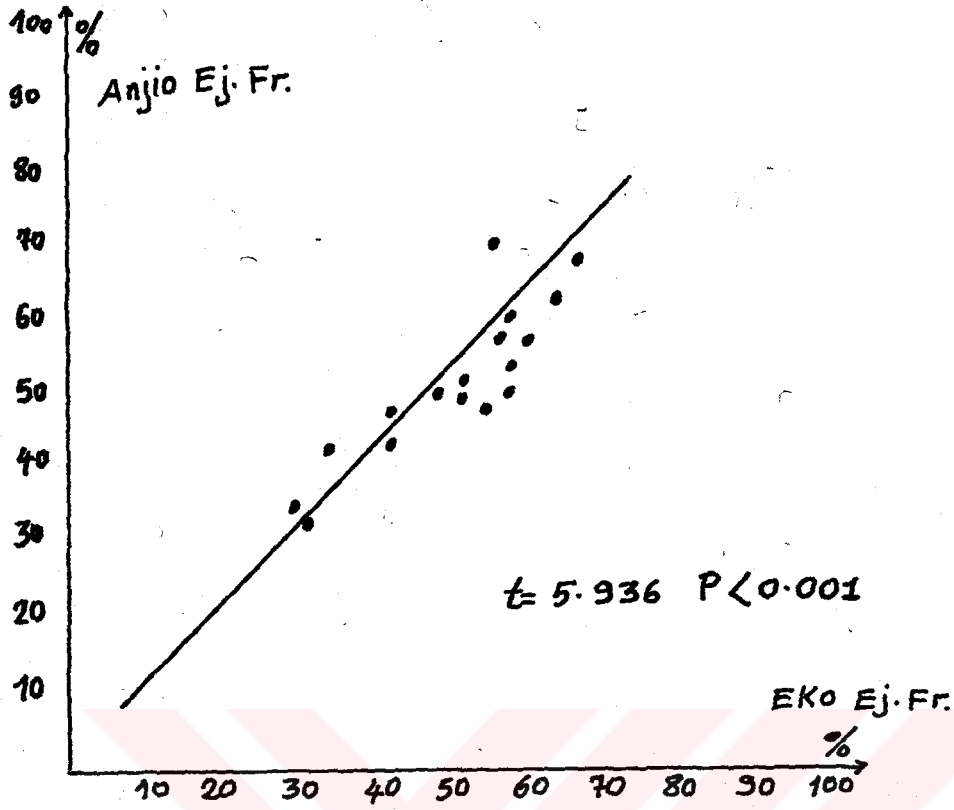
TÜRKİYE
BİLİMSEL ve TEKNİK
ARAŞTIRMA KURUMU
KÜTÜPHANESİ



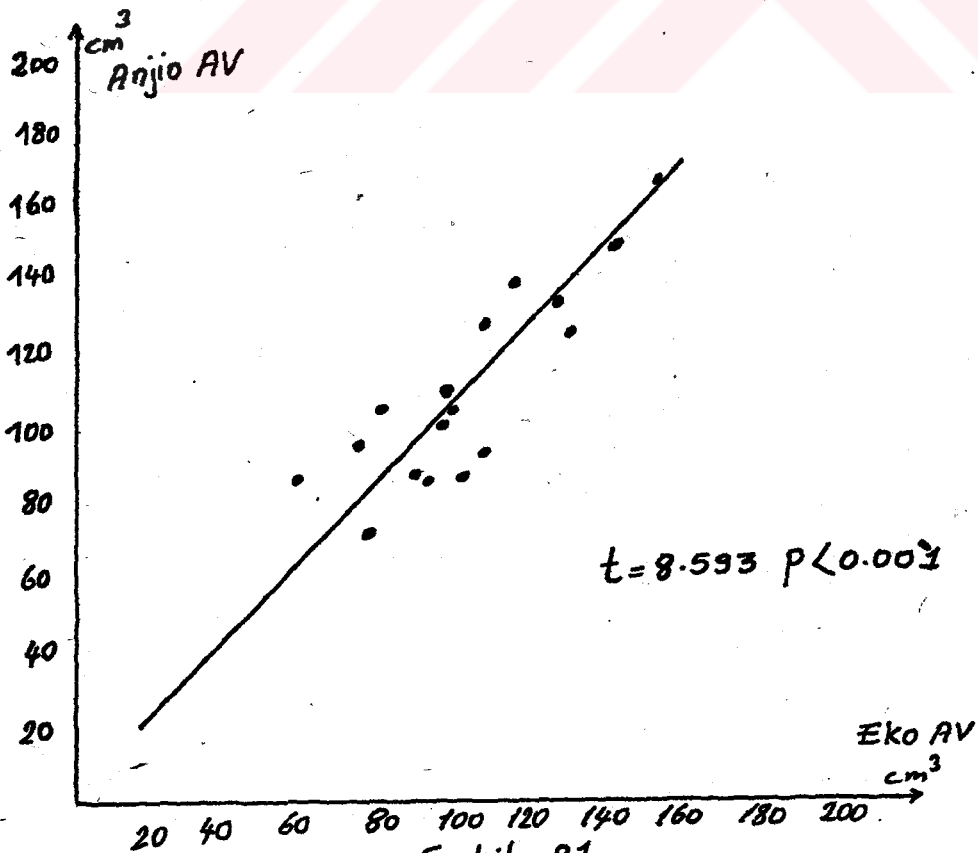
Şekil-18



Şekil-19



Şekil - 20



Şekil - 21

Tartışma

Aort yetmezliğindeki temel unsur aortik kapakların diastolde tam olarak kapanamamasıdır. Bunun sonucunda aortaya atılan kanın bir kısmı diastol sırasında tekrar sol ventriküle geri döner. Sol ventrikülde volüm artışına neden olur. Bu volüm artışı sonucunda sol ventrikül genişler ve hipertrofi olur. Bu hipertrofi eksantrik tiptedir. (16)

Sol ventrikül hipertrofisinin volüm yüklenmesi bulguları, fizik muayene, EKG, tele, ekokardiografi ve anjiokardiografi bulgularına da yansımaktadır.

Fizik Muayenede apeks atımının yeri gözlenerek ve apeks palpasyonu ile sol ventrikül hipertrofisi kabaca teşhis edilebilir.

Teleye bakarak da sol ventrikül hipertrofisi hakkında tahminde bulunabiliriz. Fakat sol ventrikülün çapları, volümü, kitlesini kesin olarak ölçülemeyiz.

EKG de ise sol ventrikül hipertrofisinin Sokolow-Lyon ve Romhilt listesi voltaj kriterleri spesifik fakat insensitif bulunmuştur. (43) Ayrıca false pozitif neticeler de bildirilmiştir. Anatomo patolojik incelemeler de sol ventrikül hipertrofisi voltaj kriterlerinin anatomik hipertrofi ile ancak % 68 uygunluk gösterdiği tesbit edilmiştir. (43)

Hemodinamik çalışma ise kalp hastalıklarının kesin tanı yöntemlerinden biridir. Ayrıca biplan ventrikülografi ile sol ventrikül kitlesinin kantitatif değerlendirilmesi yapılabilir. Rackley ve ark. ları sol ventrikülün anjiokardiografik ölçümleri ile anatomo patolojik bulgular arasında çok iyi bir korelasyon olduğunu bildirmişlerdir. (12)

Anjiokardiografinin invaziv bir yöntem olması, uygulamadaki güçlükleri nedeni ile daha zararsız ve kolay uygulanabilen tekrarı mümkün yöntemler geliştirilmiştir. Ekokardiografi bu yöntemlerden birisidir.

Ekokardiografi çocuklarda ve yetişkinlerde kalp içi yapıların görülmelerini temin eden tek noninvaziv metoddur. (8)

M mode ekokardiografi ile sol ventrikülün çapları, duvar kalınlığı, atım volümü, ejeksiyon fraksiyonu, sol ventrikülün kitlesi, gerilebilme kabiliyeti, küçük eksenin kısalma yüzdesi, sirkumferensial fibril kısalma hızı (Vcf) ölçülebilmektedir.

Sol ventrikül fonksiyonlarının saptanmasında hemodinamik ve ekokardiografik yöntem sonuçlarının birbiri ile uygunluk gösterdiği çeşitli yazarlarca bildirilmiştir.(13,41)

Çalışmamızda da aort yetmezliği olan 17 olgunun ekokardiografik ve anjiokardiografik olarak ölçülen ejeksiyon fraksiyonları, sistol sonu volüm, atım volümü arasındaki ilişki istatistikî bakımdan oldukça anlamlı bulunmuştur.(P<0.001)

Literatürde elektrokardiografik olarak ölçülen voltaj kriterleri ile ekokardiografik olarak tayin edilen sol ventrikül kitlesi arasındaki ilişki farklı neticelerle rapor edilmiştir.(23,43)

Bu nedenle bizde çalışmamızda EKG deki sol ventrikül voltaj kriteri ile ekokardiografiden tayin edilen sol ventrikül kitlesi arasındaki ilişkiyi araştırmayı planladık.

Çalışmamızda EKG deki her iki voltaj kriteri ile (SV_1+RV_5 ve SV_2+RV_6) ekokardiografiden tayin edilen sol ventrikül kitlesi arasındaki ilişki anlamlı bulunmuştur.(P<0.001)

Literatürde sol ventrikül hipertrofisinin kesin noninvaziv tanınması isteniyor ise ekokardiografik olarak sol ventrikül kitlesinin tayini önerilmektedir.(7)

Ancak hastanın fizik yapısı göz önüne alınacak olur ise m^2 başına hesaplanan sol ventrikül kitlesi daha değerli olacaktır. M^2 başına hesaplanan sol ventrikül kitlesi normalde 92 ± 16 gr olarak bildirilmektedir.(16)

Literatürde sol ventrikül volüm yüklenmesi olan olgulardan m^2 başına düşen sol ventrikül kitlesi hakkında herhangi bir çalışmaya rastlıyamadık ve aort yetmezliği olan olgularda m^2 başına düşen sol ventrikül kitlesini hesapladık.

Çalışmamızda m^2 başına düşen sol ventrikül kitlesi ortalama 177 ± 63 gr bulundu.EKG deki Sokolow Lyon voltaj kriteri 35 mm yi geçtiği zaman m^2 başına düşen sol ventrikül kitlesi 100 gr'ın üstünde bulunmuştur.

Literatürde QRS aksisinin yönü ile ekokardiografiden tayin edilen sol ventrikül kitlesi arasında önemli bir ilişki olmadığı bildirilmektedir.(12)

Nitekim bizim çalışmamızda da QRS aksisi ile ekokardiografiden tayin edilen sol ventrikül kitlesi arasındaki ilişki anlamsız bulunmuştur. (P<0.2)

Aort yetmezliklerinde sol ventrikülün ekokardiografik olarak hesaplanan sistol sonu ve diastol sonu çapları ile sistol sonu ve diastol sonu volümleri artış gösterir. Çaplardaki bu artışla birlikte sol ventrikül arka duvar ve septum kalınlığında artış olur. Önceleri sistol sonu ve diastol sonu çap ile aynı oranda artan arka duvar ve septum kalınlığı daha sonra bunlarla paralellliğini kaybederek daha az artma gösterir. Böylece rölatif bir çap artışı olur. (15,41)

Çalışmamızda da 8 vakada rölatif çap artışı tesbit edilmiştir. (Vaka No: 5, 6, 8, 10, 11, 14, 16, 17)

EKG deki voltaj kriteri ile ekokardiografideki sistol sonu ve diastol sonu çaplar arasında da anlamlı bir ilişki olduğu bildirilmektedir. (8)

Bizim çalışmamızda da EKG deki voltaj kriteri ile sistol sonu ve diastol sonu çaplar arasında anlamlı bir ilişki tesbit edilmiştir.

Daha önce yapılan çalışmalarda EKG deki voltaj kriteri ile ekokardiografideki İVS arasında iyi, sol ventrikül arka duvar kalınlığı arasında önemsiz bir korelasyon olduğu bildirilmiştir. (7)

Gaasch ve ark.ları yaptıkları çalışmalarda normal şahıslarda ve aort yetmezlikli olgularda septum kalınlığını arka duvar kalınlığına eşdeğer olarak bildirmişlerdir. (36)

Savaya ve ark.ları ise sol ventrikülde basınç ve volüm yüklenmesi olan olgularda, normal şahıslara göre septum kalınlığının artış gösterdiğini ancak basınç yüklenmesi olanlarda septum kalınlığının, volüm artışına göre daha fazla olduğunu, volüm artışının fazla olduğu olgularda ise ileri dönemlerde septum kalınlığındaki artışın volüm artışının gerisinde kaldığını belirtmişlerdir.

Çalışmamızda ortalama sol ventrikül arka duvar kalınlığında ortalama septum kalınlığına göre daha fazla artış olduğu bulunmuştur.

Ayrıca EKG deki voltaj kriteri ile İVS kalınlığı arasında anlamlı, sol ventrikül arka duvar kalınlığı arasında $SV_1 + RV_5$ ile anlamlı, $SV_2 + RV_6$ ile anlamsız bir ilişki bulunmuştur.

Literatürde EKG deki sol ventrikül voltaj kriteri ile ekokardiografideki atım volümü arasında anlamlı bir korelasyon olduğu bildirilmektedir. (43)

Çalışmamızda da EKG deki her iki voltaj kriteri ile sistol sonu ve diastol sonu volümler arasında anlamlı bir korelasyon bulunmuştur.

Ayrıca QRS aksisi ile ekokardiografideki sistol sonu ve diastol sonu volüm, sirkiferensial fibril kısalma hızı, ejeksiyon fraksiyonu, sol ventrikül arka duvar kalınlığı, sistol sonu ve diastol sonu çap, atım volümü, İVS kalınlığı arasındaki ilişki anlamsız olup literatürlere uygundur.

Literatürde EKG deki QRS aksisi ile anjiokardiografideki sistol sonu ve diastol sonu volümler arasında önemli bir ilişki olmadığı belirtilmektedir. (43) Çalışmamızda da EKG deki QRS aksisi ile anjiokardiografideki sistol sonu ve diastol sonu volüm, ejeksiyon fraksiyonu arasındaki ilişki anlamsız bulunmuştur.

Baxley ve ark.ları anjiokardiografik olarak sol ventrikül volümleri ile EKG deki voltaj kriterleri arasında iyi bir ilişki olduğunu göstermişlerdir. (7) Çalışmamızda da EKG deki her iki voltaj kriteri ile anjiokardiografideki sistol sonu ve diastol sonu volüm ve ejeksiyon fraksiyonu arasındaki ilişki anlamlı bulunmuştur.

Sonuç olarak aort yetmezliğinde hasta için azda olsa sakıncası bulunan ve pahalı bir yöntem olan hemodinamik çalışma yapmadan, tekrarında sakıncası olmayan, uygulama güçlüğü göstermeyen, noninvaziv bir yöntem olan ekokardiografi ile sol ventrikül fonksiyonlarını değerlendirebiliriz.

Kliniklerde çok kullanılan sol ventrikül hipertrofisi EKG voltaj kriterlerinin sensitif bir metod olan ekokardiografi ile ölçülen sistol sonu ve diastol sonu çap, sistol sonu ve diastol sonu volüm, sol ventrikül kitlesi, İVS kalınlığı arasında anlamlı sol ventrikül arka duvar kalınlığı anlamsız bir ilişki olduğu saptanmıştır. EKG deki QRS aksisi ile ekokardiografik tüm bulgular arasında ilişkiye rastlanılmamıştır.

Özet

A.Ü.Tıp Fakültesi Kardiyoloji Kliniği ve T.Yüksek İhtisas Hastanesi Kardiyoloji Kliniğinde yatan saf aort yetmezliği olan I7 olgunun sol ventrikül fonksiyonları elektrokardiografik, ekokardiografik ve anjiokardiografik olarak incelendi.

I- EKG deki sol ventrikül voltaj kriterleri ($SV_1 + RV_5$ ve $SV_2 + RV_6$) ile ekokardiografideki sistol sonu ve diastol sonu çap, sol ventrikülün kitlesi, interventriküler septum kalınlığı, sistol sonu ve diastol sonu volümler arasındaki ilişki anlamlı; sol ventrikül arka duvar kalınlığı arasındaki ise $SV_1 + RV_5$ ile anlamlı, $SV_2 + RV_6$ ile anlamsız bulunmuştur. QRS aksisi ile ekokardiografideki sistol sonu ve diastol sonu volüm, sol ventrikül kitlesi, ejeksiyon fraksiyonu, sirkumferensial fibril kısalma hızı, sol ventrikül arka duvar kalınlığı, sistol sonu ve diastol sonu çap, atım volümü ve İVS kalınlığı arasındaki ilişki istatistikî bakımdan anlamsız bulunmuştur.

2- EKG deki her iki voltaj kriteri ile anjiokardiografideki sistol sonu ve diastol sonu volümler ve ejeksiyon fraksiyonu arasındaki ilişki anlamlı bulunmuştur.

EKG deki QRS aksisi ile anjiokardiografiden hesaplanan sistol sonu, diastol sonu volümü ve ejeksiyon fraksiyonu arasındaki ilişki anlamsız bulunmuştur.

3- Ekokardiografik ve anjiokardiografik olarak ölçülen ejeksiyon fraksiyonu, sistol sonu ve diastol sonu volümler arasındaki ilişki istatistikî bakımdan anlamlı bulunmuştur.

Sonuç olarak aort yetmezliğinde hasta için az da olsa sakıncası bulunan ve pahalı bir yöntem olan hemodinamik çalışma yapmadan, tekrarında sakıncası olmayan, uygulama güçlüğü göstermeyen bir yöntem olan ekokardiografi ile sol ventrikül fonksiyonlarını değerlendirebiliriz.

LİTERATÜR

- 1 - Abdulla AM, et al. Limitations of echocardiography in the assessment of left ventricular size and function in aortic regurgitation. *Circulation* 1(1);148-55 1980 Jan.
- 2 - ALAN S. BAHLER MD. FACC. LOUIS E. TEICHHOLZ MD. FACC RICHARD GORLIN MD. FACC. MICHAEL V. HERMAN. MD. FACC
Correlations of electrocardiography and echocardiography in determination of left ventricular wall thickness: Study of apparently normal subjects. *The American Journal of Cardiology* volume 39 February 1977
- 3 - ARSLAN NADI Aort yetmezliğinde sol ventrikül kompliansı ile ekokardiyoğrafide saptanan sol ventrikül diastol sonu çapının arka duvar kalınlığına ve septum kalınlığına oranları arasındaki ilişki. Uzmanlık tezi.
- 4 - BAHLER AS, et al. Circulation of electrocardiography and echocardiography in determination of left ventricular wall thickness study of apparently normal subjects. *Am. J. of Cardiol.* 39(2):189-95. Feb. (77)
- 5 - BART L, TROY MD. JOAQUÍN POMBO, MD. AND CHARLES E. RACKLEY MD.
Measurement of left ventricular wall thickness and mass by echocardiography. *Circulation* volume XLV. March 1972
- 6 - BRAUNWALD : Heart Disease A Textbook of cardiovascular Medicine P(70-93)
- 7 - BROWNE PJ. et al. The echocardiographic correlates of left ventricular hypertrophy diagnosed by electrocardiography *J. Electrocardiol.* 10(2):105-10, Apr.
- 8 - BHATT DR, et al. Accuracy of echocardiography in assessing left ventricular dimensions and volume. *Circulation* 57(4):699-707 Apr. 78
- 9 - BROWNE P.J et al. Electrocardiographic correlates of ultrasonically measured septal, left ventricular post. wall and left ventricular internal dimensions. *Cather Cardiovas. Diagn.* 4(1);15-27, 1978
- 10 - DODGE, H.T. SANDLER, H. BAXLEY, W.A HANLEY R.R. Usefulness and limitation of radiographic methods for determining left ventricular volume. *Am. J. Cardiol.* 18:10. 1966

- 11 - DONALD W. ROMHILT, MD. KEVIN E. BOVE, MD. ROBERT J. NORRIS MD. EMMETT CONYERS MD. SANDRA CONRAD, MD. DAVID T. ROWLANDS, MD. AND RALPH C, SCOTT MD.
A critical appraisal of the electrocardiographic criteria for the diagnosis of left ventricular hypertrophy. Circulation volume XL, August 1969
- 12 - DEVEREUX R, B, et al. Echocardiographic determination of left ventricular mass in man. Anatomic validation of method. Circulation 55(4):613-8 Apr. 77
- 13 - FORTIUN N. J. HOOD, W. P. SHERMAN M, E: Determination of left ventricular volumes by ultrasound Circ. 44:575, 1971
- 14 - FORTIUN N. J et al. The elevation of left ventricular function by echocardiography Am. J. Med. 63(1):1-9 Jul 77
- 15 - HARVEY FEIGENBAUM : Ekokardiyografi 1976
- 16 - HURST, J. W. LOGUE, R. B. SCHLANT. R. C. WENGER, N. K: The Heart Third edition 313-814 1974
- 17 - HORTON J. D, et al. Distance correction for precordial electrocardiographic voltage in estimating left ventricular mass an echocardiographic study. Circulation 55(3) : 509-12 March 70
- 18 - KOTLER MN, et al. M-Mode and two dimensional echocardiography in mitral and aortic regurgitation pre and postoperative evaluation of volume overload of the left ventricle. Am. J. Cardiol. 1980 Dec. 46(7):1144-52
- 19 - LAIRD WP, et al. left ventricular hypertrophy in adolescent with elevated blood pressure asses ment by chest roentgenography, electrocardiography and echocardiography. pediatries 1981 Feb. 67(2):255-9
- 20 - LINHART, J. W. MINTZ, G. S. SEGAL, B. L. Cawai N. KOTLER, M. N: left ventricular volume measurement by echocardiography.
Fact of fiction. Am. J. Cardiol: 36:114, 1975
- 21 - MASON SJ. et al. The use of echocardiography for quantitative evaluation of left ventricular function. prog. Cardiovasc. Dis. 21(2):119-32 sep-oct. 78
- 22 - MC. DONALD. I. G. et al. Serial M-mode echocardiography in severe chronic aortic regurgitation. Circulation 1980 Dec. 62(6):1291-6
- 23 - MC FORLAND TM, et al. Echocardiographic diagnosis of left ventricular hypertrophy. Circulation 57(6): 1140-4 Jun-78
- 24 - MC DONALD, I. G FEIGENBAUM, 17: Analysis of left ventricular wall motion by reflected ultrasound. Circulation 46:14-25-1972

- 25 - MC FARLAND T.M, MOHSİN A, DOLDS TEİN S, PICKARD SD, STEİN PD:
Eckocardiografhic drognosis of left ventricular hyperdrophy. Circulation
7:1140.1978
- 26 - NATHANIEL REICHEK, MD. AND RICHARD B, DEVEREUX, MD. Left ventricular hypot-
ophy: Relationship of anotomre, echocardiographic and electrocardiographic
indings, circulation 63 No:6 1981
- 27 - PARİSİ AF, et al. Echocardiographic evaluation of left ventricular
unction. Med. clin. North. Am. 1980 Jan, 64 (1):61-81
- 28 - POP R.L, et al. Eckocardiography M-mode and two dimeusiöhal metods.
Ann. İtern. Med. 1980 Dec. 93(6):844-56
- 29 - SAVAYA, J. LONGO, M.R. SCHLANT. RC. Echocardiographic interventricular
eptal wall motion and thickness : A study in healt and disease Am. Heart J.
7:681, 1974
- 30 - SALCEDO E E, et al. Evaluation of left ventricular fumotion by cardiac
atheterization, eckocardiography and sistolic time intervals.
Cleve clin Q:43(3):151-62
- 31 - SHORTON D J, et al. Accurancy of the eckocardiographic diagnosis of
ortic regurgitation Am. J. Med. 1980 Sep. 69(3):377-82
- 32 - SILVERMAN NH, et al. Determination of left ventricular volume in children
hocardiographic and angiographic comparisons. Circulation 1980 Sep.
62(3):548-57
- 33 - SONEİ A, YANAT F, AKGÜNG. ELEKTROKARDİYOGRAFİDEKİ Sol ventrikül hipertro-
isi kriterleri ile sol venrikül fonksiyonu, duvar kalınlığı ve sol ventrikül
oyutları arasındaki ilişki A.Ü. Tıp Fak. kardiyoİoj. kliniğı araştırması.
- 34 - STACK R, et al. Evaluation of the left ventricle with two dimensional
ekocardiography. Am. J. Cardiol 1980 Dec 18:46(7):117-24(40 ry)
- 35 - SCHULER Q et al. Serial moninvazim asesment of left ventricular hypert-
ophy and function after surgical correction of aortic regurgitotion schuler
, et al. Am. J. Cardiol 1979 oct. 44(4):585-94
- 36 - SCHEIDEGGER D, etal Value of echocardiography in the diagnosis of aortic
nsufficiency. Arch. Mal. Coeur 1980(Fre) Jun 73(6)-667-73(Eng. Abstr.)
- 37 - Oral Derviş Korener arter hastalığında sol ventrikül diyastolik sertlik
e kompliazainın aort kökü arka duvar ekosundaki A/OU ile ilişkileri Doçentlik
ezi.

38 - Timwalp Bilgisi: Ekokardiyografide olgu incelemeleri.

39 - J.FORTUIN. STEVENJ. MASON AND NICHOLAS.

The use of eckocardiography for Quantitative evaluation of left
entricular funation. Progress in cardiovascular diseases val.

XXI. No :2 September 1978

40 - JOHN A. MURRAY,MD.FACC.WILLI AM JOHNSTON,BSEE,MSEE,JOHN M.REID.

Eckocardiographic determination of left ventricular dimensiens volü-
es and performance.

August 1972 The Am. J.of cardial. Volume 30

41 - JOHNSON AD, et al. Assesment of left ventricular function in severe
ortic regurgitation circulation 54(6):975-9

42 - J.WARD KENNEDY,M.D.DENNIS D.REICHENBACH,MD. WILLIAM A.BAYLEY MD.and
HAROLD T. DODGE,MD.

A Comparison of angiocardigraphic measurements with autopsy weight.
The Am. J. of cardial. 19, Feb.1967

43 - WILLIAM A,BAXLEY M.D HAROLD T. DODGE.MD. AND.HAROLD SANDLER MD.

A.Quantitative angiocardigraphic study of left ventricular hypert-
rophy and the electrocardiogram. Circulation Vol. XXXVII April 1968

44 - WHITEHOUSE, W.C. MARCUS,ML, SCHUTTE, W.H, BAILEY,J.J. GLANCY D.L:

An anbomated method for the messurement of ventricular volume Circ.
45:65,1972

45 - Zimmerman A.HENRY. M.D. INTRAVASCULAR catheterization